PRZEGLĄD SAPERSKI

ROK XII

ZESZYT 1 - STYCZEŃ - 1939 R

WARSZAWA

Adres Redakcji i Administracji

„Przeglądu Saperskiego“

WARSZAWA UL. SUCHA 34

TEL. 9-64-41

Konto P. K. O. Nr 30.262.

WARUNKI PRENUMERATY Z PRZESYŁKĄ:

kwartalnie	. . . .	6.— zł.
półrocznie	. . . .	12.— zł.
rocznie	. . . .	24.— zł.
zagranicą rocznie	. . . .	48.— zł.

Cena pojedyńczego zeszytu „Przeglądu Saperskiego“ z przesyłką . . . . 2.— zł

Prenumerata i sprzedaż pojedyńczych numerów w Administracji pisma, w Głównej Księgarni Wojskowej i we wszystkich większych księgarniach.

Warszawskie Zakłady Graficzne, Olesińska 19. Telefon 431-27

PRZEGLĄD SAPERSKI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

DOWÓDZTWO SAPERÓW M. S. WOJSK.

ROK TRZYNASTY
ZESZYT I.
STYCZEŃ 1939 R.

W A R S Z A W A

Treść artykułów jest wyrazem osobistych poglądów autorów na daną sprawę.

TREŚĆ

WARUNKI OGŁASZANIA PRAC

W PRZEGLĄDZIE SAPERSKIM

1. Prace do druku należy przesyłać pod adresem: Redakcja Przeglądu Saperskiego, Warszawa, ul. Sucha 34.

2. Prace powinny być pisane na maszynie, z odstępem między wierszami, na jednej stronie arkusza, pozostawiając margines i miejsce wolne nad tytułem dla uwag redakcji.

3. Dla uniknięcia znacznych zmian w korekcie prace powinny być starannie wykończone pod względem stylu i pisowni. Zmiany podczas druku (w korekcie) mogą być czynione tylko na koszt autora.

4. Redakcja przyjmuje prace jedynie dotychczas nigdzie nie drukowane. Praca przedstawiona redakcji Przeglądu Saperskiego do czasu otrzymania ewentualnej odmownej odpowiedzi nie może być zgłaszana redakcji innego czasopisma.

5. O powodach nieprzyjęcia artykułu redakcja zawiadamia autora pisemnie, zwracając jednocześnie artykuł.

6. Redakcja zastrzega sobie prawo czynienia wszelkich poprawek stylistycznych i skracania przyjętych do druku artykułów, nie naruszając jednak zasadniczych myśli w nich zawartych.

7. Wynagrodzenia autorskie są ustanawiane w stosunku do wartości artykułu.

8. Dostarczone przez autora oryginalne szkice, wykresy itp. są honorowane jak odpowiednia ilość stronic druku (lub część stronicy), jeżeli się nadają do reprodukcji. Szkice i rysunki wymagające przerysowania (poprawienia itp.) przez kreślarza są honorowane indywidualnie, zależnie od ilości pracy włożonej przez autora i kosztów przerysowania. Za oryginalne fotografie zwracane są przeciętne koszta ich wyprodukowania. Nie są honorowane: szkice, rysunki i fotografie nie będące oryginalną pracą autora (np. wycinki z gazet, przedruki z innych pism, afisze itp.).

MJR INŻ. WŁADYSŁAW POLKOWSKI.

ZABAGNIENIA W OBRONIE PRZECIWCZOŁGOWEJ.

W uzupełnieniu artykułu „Wodne zapory przeciwczołgowe“ z czerwca 1938 r. — chcę rozpatrzeć na konkretnym przykładzie przystosowanie małego strumyka długości 6 km, przepływającego w rozległej dolinie do skutecznej przeszkody przeciwczołgowej.

I. Rozważania wstępne.

Spiętrzenie wody w danym wypadku do poziomu nawet brzegów koryta rzeczki, ze względu na nieznaczną szerokość strumyka 1, 2 do 1,4 m przy małej głębokości sięgającej średnio 1 m, nie wytworzy skutecznej zapory przeciwczołgowej.

Spiętrzenie wody powyżej brzegów koryta rzeczki, chociażby o 80 cm na rozległej dolinie, sięgającej średnio 50 m szerokości, wymagałoby:

— zaangażowania znacznych sił i środków do wykonania tak długich tam,

— znacznego czasu, potrzebnego do wypełnienia całej doliny rzeczki na długości 6 km,

bowiem na takiej długości dowódca taktyczny chce wyko-

rzystać (przystosować) ten strumyk jako przeszkodę przeciwczołgową.

Z rozważań wstępnych widzimy, że w danym wypadku czynnik czasu odrzuca możliwość wykorzystania tego strumyka jako przeszkody wodnej, opartej wyłącznie na spiętrzaniu wody.

Wykonanie tam długich, zamykających całą szerokość doliny 50 m, przy spiętrzeniu powyżej brzegów koryta o 30 cm dla napełnienia całej doliny rzeczki na długości 6 km, wymagać będzie, przy średnim wydatku tego strumyka, wynoszącym 1,3 m^3/sek. od 15 do 20 dni (wliczając w to czas wykonania co najmniej 25 szt. tam).

Wykonanie tego rodzaju roboty nie jest pożyteczne, i może się okazać szkodliwym, bowiem odcinki między tamami będą stopniowo się napełniać, licząc od góry rzeki, a pozostałe odcinki całkowicie się osuszą, co wytworzy stan znacznie korzystniejszy do przekroczenia nie tylko dla broni pancernej, ale i dla innych pojazdów i artylerii.

Oczywiście, jeżeli jest pewność, że czas potrzebny do wykonania tego rodzaju zapór nie stoi w kolizji z przewidywaniami dowódcy taktycznego, wykonanie tego rodzaju jest celowe, o ile inny prostszy system (o którym mowa niżej) nie da takiej samej pewności przystosowania tej przeszkody, jako przeszkody przeciwczołgowej przy użyciu mniejszych sił, środków i czasu.

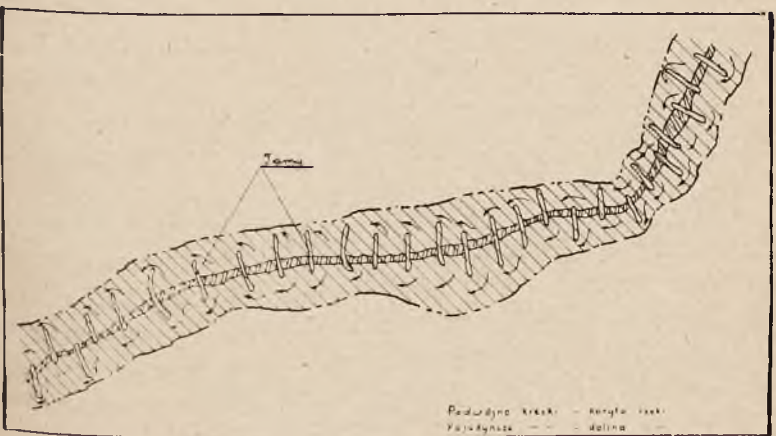
W wypadku możliwości zabagnienia doliny tego strumyka (jak zobaczymy niżej) — pozwoli na wykonanie tego samego zadania w czasie znacznie krótszym przy użyciu nieznacznych sił i środków.

W wypadku gruntu przepuszczalnego zużycie wody potrzebnej będzie minimalne, a długość, wysokość i ilość tam ulegnie znacznej redukcji.

Zabagnienie doliny strumyka wymaga nieznacznego kil-

kacentymetrowego spiętrzenia powyżej brzegów koryta rzeczki, w celu skierowania wody w dolinę rzeki, a nie przez przelew, jak to ma miejsce przy zwykłym spiętrzaniu.

Długość tam wprawdzie rośnie, znacznie przekracza szerokość strumyka w korycie, lecz przy nieznacznej wysokości, pod względem technicznym nie nastręcza żadnych trudności.



Ryc. 1.

Krawędź tamy w dolinie rzeki można np. wykonać z jednego rzędu worków z ziemią, ściśle ułożonych jeden koło drugiego.

Wydłużenie tamy należy wykonywać w kierunku spadku terenu, w celu odprowadzenia wody możliwie dalej od koryta rzeki, dla podbagnienia jak najszerszego pasa doliny, przylegającego do koryta rzeki.

Na ryc. 1 uwidoczniony jest kierunek ruchu wody, spiętrzonej przy wykorzystaniu normalnego spadku terenu; szereg tam wydłużonych (koryto rzeczki jest podwójnie zakreskowane, tereny zabagnione — pojedyńczo).

Zabagnienie doliny strumyka przy gruncie przepuszczalnym odbywa się dwojako:

— przez przesiąkanie przez ścianki boczne koryta rzeczki,
— przez nasycanie doliny rzeczki drogą skierowania spiętrzonej wody w formie rozlewisk.

Przy gruntach całkowicie przepuszczalnych — zabagnienie przez przesiąkanie przez ścianki boczne koryta jest wystarczające, przy gruntach mniej przepuszczalnych konieczne jest stosowanie sposobu drugiego, tj. nasycania górnego, a tym samym spiętrzania wody powyżej brzegów koryta rzeczki.

Przy pracach zabagniania, dla zwiększenia skuteczności, należy spiętrzać wodę we wszystkich drobnych dopływach, a nawet rowach odwadniających.

Woda, zatrzymana na tych dopływach, nie mając naturalnego odpływu, nasyca sobą grunt i zamienia go w błotnistą masę. Zwiększa to szerokość pasa zabagnionego, a tym samym skuteczność zapory wodnej.

W wielu wypadkach w dolinie rzeki spotykamy rowy odwadniające, prostopadłe do nurtu.

Rowy te na obu swoich brzegach mają wargi, wykonane z ukopu ziemi. Wargi te są zleżałe, obrośnięte trawą i mchem.

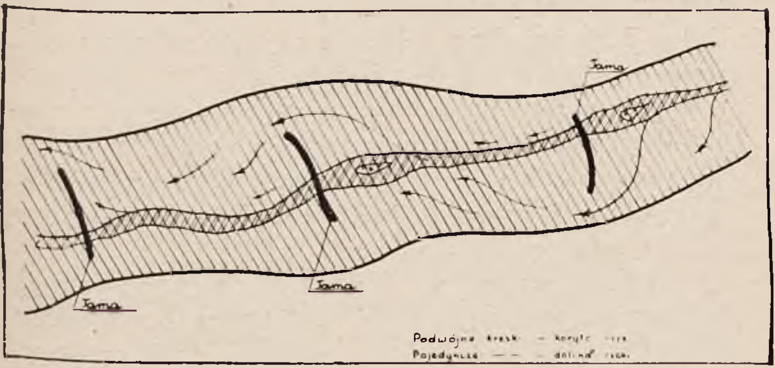
Ze wszech miar wskazanym jest wykonanie tuż za rowem odwadniającym tamy spiętrzającej, w takim wypadku nie zachodzi konieczność wydłużania tamy w dolinę rzeki.

Wargi rowu stanowią naturalne wydłużenie tamy i da-

ją możność dalekiego skierowania wody od koryta rzeki, a tym samym poszerzenia pasa zabagnienia.

Na ryc. 2 przedstawione są tamy pobudowane około rowów odwadniających (koryto strumyka i rowów zakreskowane jest podwójnie, tereny zabagnione — pojedynczo).

Rowy odwadniające wypełniają się całkowicie wodą, nadmiar wody przelewa się przez krawędź (wargę) ziemną, część wody przesiąka przez boczną ściankę, nasyca go wodą i zamienia w błotnistą masę.



Ryc. 2.

Budowę tam należy rozpoczynać od dolnego odcinka w celu zabezpieczenia się przed osuszaniem koryta rzeki wskutek zatamowania odpływu wody. Ma to swoje duże uzasadnienie, bowiem w wypadku nagłej zmiany sytuacji taktycznej (nagłe zaskoczenie) odcinek zabudowanych tam, jak i odcinek gdzie tamy jeszcze nie są gotowe, nie jest pozbawiony wody i przez to samo nie zostały stworzone lepsze warunki przeprawy dla nieprzyjaciela. Warunek nie osuszenia koryta nie będzie spełniony wówczas, gdy na całym

nakazanym odcinku, lub nawet na jego znacznej części, od razu równocześnie rozpoczniemy budowę wszystkich tam.

Z tego możemy wyciągnąć wniosek, że prace musimy prowadzić stopniowo, czyli musimy skoordynować czas budowy tam z czasem wypełnienia (spiętrzenia) wodą koryta rzeki między poszczególnymi tamami. Tak zorganizowana praca, w znaczeniu szybkości jej posuwania się, daje gwarancję niepogorszania warunków nawodnienia, które się zostało przed rozpoczęciem robót.

Reasumując wyżej przytoczone rozważania trzeba stwierdzić, co następuje:

1. Dla dania dowódcy taktycznemu pewnej odpowiedzi po jakim czasie zapora wodna będzie skuteczna — należy skrupulatnie przeprowadzić:
   - rozpoznanie i zebrać niezbędne dane hydrologiczne,
   - następnie przeprowadzić niezbędne obliczenia hydrologiczne,
   - wykonać projekt w znaczeniu ekonomii zużycia (zmagazynowania) wody pomiędzy poszczególnymi tamami bez uszczerbku na pewność i skuteczność zapory wodnej,

     (jak widzimy przy małych rzeczkach i gruncie przesiąkalnym — najekonomiczniejszym będzie zabagnienie),
   - do prac zaangażować wyłącznie niezbędną ilość sił saperskich i sprytu, a prace prowadzić w takim tempie, by stan nawodnienia nie uległ pomniejszeniu na żadnym z odcinków projektowanej zapory wodnej.
2. Potraktowanie tego rodzaju zagadnień „na oko" może projektodawcę i wykonawcę postawić w bardzo przykrą sytuację wobec dowódcy taktycznego i narazić tego ostatniego na zaskoczenie przez broń pancerną nieprzy-

jaciela w czasie, gdy zapora wodna jeszcze nie będzie skuteczna.

Nie mniej ważną czynnością poza rozpoznaniem, hydrologicznymi przeliczeniami i organizacją pracy — są projekty poszczególnych tam, wyzyskanie miejscowych zasobów i możliwie jak najracjonalniejsze rozmieszczenie ich w terenie.

Obecnie przystąpimy do rozpatrzenia na konkretnym przykładzie zaprojektowania i wykonania zapory wodnej przeciwczołgowej na nakazanym przez dowódcę taktycznego 6-kilometrowym odcinku małej rzeczki.

II. Rozpoznanie.

Szczegółowe rozpoznanie powinno dać odpowiedź na następujące pytania:

1. Jaka jest średnia szybkość powierzchniowa na każdym kilometrze odcinka.
2. Jakie są warunki do zabagnienia doliny strumyka i czy w ogóle są odpowiednie warunki do zabagnienia.
3. Jaka jest średnia szerokość rzeczki na odcinku każdego kilomera.
4. Jaka jest średnia głębokość wody na odcinku każdego kilometra.

Dla przeprowadzenia pomiaru szybkości wody należy zawczasu przygotować pływaki drewniane, możliwie z twardego drzewa o wadze około 0,5 kg (w danym wypadku ciężar pływaka i jego kształt — najlepiej okrągły — pozwoli wyeliminować wpływ wiatru).

Pomiary szybkości wody należy przeprowadzać na odcinkach prostych — nie krótszych jak 10 km.

Dokładny pomiar na takim odcinku należy przeprowadzać przy pomocy taśmy i sekundnika (zegarka), rzucając

pływak nieco wcześniej do nurtu rzeczki przed miejscem, od którego pomiar przeprowadzamy.

Szybkość wody jest potrzebna dla określenia spadku dna rzeki; pomiar na każdym wybranym odcinku należy przeprowadzić dwukrotnie dla uniknięcia pomyłek.

Przy nieznacznych różnicach szybkości powierzchniowej — można przyjąć dla całego odcinka szybkość średnią i tamy rozstawiać na mniej więcej jednakowej odległości.

Przy różnicy znacznej w szybkości powierzchniowej przepływu wody — odcinek rzeczki należy podzielić na pododcinki o szybkości zbliżonej.

W tym ostatnim wypadku odległości pomiędzy poszczególnymi tamami należy określić oddzielnie dla każdego z pododcinków.

Równolegle z pomiarami szybkości należy przeprowadzać pomiary głębokości wody i szerokości rzeczki na poziomie lustra wody.

Druga ekipa równocześnie przeprowadza badania gruntu, bądź to za pomocą wierceń, bądź też za pomocą odkrywek — studzienek, wykopanych do głębokości wody gruntowej.

Poziom wody gruntowej średnio można przyjąć na poziomie dna rzeczki.

Badanie przepuszczalności gruntu i warunków jego podbagnienia wymaga pewnej rutyny i doświadczenia.

Zebranie informacyj od miejscowej ludności o podbagnianiu gruntu po dużych ulewnych deszczach może w znacznym stopniu to zadanie ułatwić, jednakże do tego rodzaju informacyj należy podchodzić z wielką rezerwą.

Ogólnie można powiedzieć, że grunty torfiaste, torfiasto-piaszczyste znakomicie się nadają do zabagnień. Grunty z domieszką gliny są trudne do zabagnienia.

W konkretnym przykładzie — uzyskane dane z rozpoznania są następujące:

— Szybkość powierzchniowa wody, pomierzona na odcinku równym około 5 km, wynosi:

na odcinku	1-go	km	— 2,2	m/sek.
„ „	2-go	„	— 2,4	„
„ „	3-go	„	— 2,2	„
„ „	4-go	„	— 2,0	„
„ „	5-go	„	— 2,1	„

Średnia szybkość powierzchniowa dla całego odcinka 5-kilometrowego wyniesie:

$$Vp = \frac{2,2 + 2,4 + 2,2 + 2,0 + 2,1}{5} = 2,2 \text{ m/sek.}$$

— Dno rzeczki na całym odcinku — glina z piaskiem (ze znaczną przewagą gliny) — mało przepuszczalne.

— Rozlewiska nadające się do zabagnienia, lecz nie na znaczną głębokość. Górna warstwa do 60 cm — grunt torfiasto-piasczysty z przewagą torfu — łatwo wsiąkliwy, dalsze 90 cm — grunt gliniasto torfiasty z przewagą gliny — trudno nasiąkliwy. Poniżej glina — nieprzepuszczalna. Przeciętna głębokość gruntu częściowo przepuszczalnego — przyjęto na 1,5 m. Szerokość rozlewiska przy spiętrzeniu wody o 30 cm powyżej brzegów koryta rzeczki — średnio można przyjąć na 50 m.

— Przekrój przepływu wody średnio:

na odcinku	1-go	km	— 0,8	m^2
„ „	2-go	„	— 0,9	„
„ „	3-go	„	— 0,7	„
„ „	4-go	„	— 0,8	„
„ „	5-go	„	— 0,8	„

Dla całego odcinka 5-kilometrowego można przyjąć:

$$\frac{0{,}8 + 0{,}9 + 0{,}7 + 0{,}8 + 0{,}8}{5} \quad 0{,}8\ m^2$$

— Obwód zwilżony można przyjąć równy szerokości rzeki — średnio:

na	odcinku	1	km	—	1,4	m
„	„	2	„	—	1,2	„
„	„	3	„	—	1,2	„
„	„	4	„	—	1,2	„
„	„	5	„	—	1,0	„

Dla całego odcinka 5-kilometrowego można przyjąć, że obwód zwilżony wynosi:

$$0 = \frac{1{,}4 + 1{,}2 + 1{,}2 + 1{,}2 + 1{,}0}{5} = 1{,}2\ m$$

— Głębokość wody średnio na odcinku 5-kilometrowym wynosi 0,7 m.

— Projektowane spiętrzenie 1,00 m, przy zachowaniu warunku, że woda podniesie się powyżej normalnych brzegów na 30 cm.

III. Hydrostatyczne obliczenia.

Dla określenia jaką ilość tam spiętrzających wodę na 1 m (tj. o 30 cm powyżej brzegów) należy wybudować na nakazanym odcinku 6 km — musimy określić cofkę od jednej tamy.

Dla określenia długości cofki „d" musimy określić podłużny spadek rzeczki „I".

Spadek rzeczki „I" obliczamy ze wzoru na średnią szybkość wody „V_s".

$$V_s = \frac{\frac{87 \cdot \sqrt{R \cdot I}}{P}}{1 + \sqrt{R}}$$

gdzie: $V_s = 0{,}75\ V_p = 0{,}75 \times 2{,}2 = 1{,}65$ m/sek.

I — jest poszukiwany spadek rzeczki,

P — jest współczynnikiem zależnym od charakteru brzegów, w naszych warunkach przyjęto, że jest on = 1,75.

R — jest promieniem hydraulicznym

$$R = \frac{F}{O} = \frac{0{,}8}{1{,}2} = 0{,}7$$

gdzie:

F = 0,8 m² — przekrój przepływu

O = 1,2 m — obwodem zwilżonym i można przyjąć, że równy będzie szerokości rzeczki.

$$\sqrt{R} = \sqrt{0{,}7} = 0{,}84$$

$$\frac{P}{\sqrt{R}} = \frac{1{,}75}{0{,}84} + 2{,}1$$

$$\sqrt{I} = \frac{1{,}65 \times 3{,}1}{87 \times 0{,}84} = 0{,}07$$

$$I = 0{,}005$$

Ze wzoru $I = \frac{2\ Z}{d}$ gdzie

Z = 1 m — jest projektowana wysokość spiętrzenia wody

d = dugość cofki, znając I = 0,005, możemy obliczyć d

$$d = \frac{2\,Z}{I} = \frac{2 \times 1}{0{,}005} = \frac{2000}{5} = 400 \text{ m.}$$

Następnie określamy spiętrzenie wody kolejno co 100 m od tamy

$$Z_1 = \left(\frac{d - X_1}{d}\right)^2 \times Z = \left(\frac{0{,}4 - 0{,}1}{0{,}4}\right)^2 \times 1 = 0{,}56 \text{ m}$$

$$Z_2 = \left(\frac{d - X_2}{d}\right)^2 \times Z = \left(\frac{0{,}4 - 0{,}2}{0{,}4}\right)^2 \times 1 = 0{,}25 \text{ m}$$

$$Z_3 = \left(\frac{d - X_3}{d}\right)^2 \times Z = \left(\frac{0{,}4 - 0{,}3}{0{,}4}\right)^2 \times 1 = 0{,}06 \text{ m}$$

Z obliczeń powyższych widzimy, że przy wybudowaniu tam co 400 m spiętrzenie wody przy następnej tamie byłoby równe zeru.

Ponieważ w danym wypadku chodzi nam o nasycenie wodą rozlewiska rzeki nie tylko „górą“, drogą spiętrzenia wody ponad koryto rzeki, a i wspomożenie procesu zabagnienia gruntów rozlewiska — przez przesiąkanie wody przez ścianki boczne koryta rzeki.

Odległość między tamami musimy zmniejszyć z 400 m co najmniej do 200 m.

Zmniejszenie tej odległości do 200 m — jak widzimy z przeliczeń poprzednio przeprowadzonych — daje spiętrzenie wody nad poziom normalny 25 cm, co w znacznym stopniu przyspiesza proces zabagniania.

Przyjmując odległość między tamami równą około 200 m na odcinku 5 km — należy wybudować wobec tego 25 tam. Dodając 2 tamy jako spółczynnik bezpieczeństwa, dochodzimy do wniosku, że na nakazanym odcinku należy wybudować 27 tam.

W dalszej kolejności obliczamy po jakim czasie nastąpi projektowane nasycenie terenów rozlewiska przy spiętrzeniu wody przez każdą tamę do 1 m przy 27 tamach, tj. na odcinku 5.200 m.

Pomieszczenia rozlewisk zabagniających na długości jednego odcinka, tj. między dwiema sąsiednimi tamami, wynosi:

$$200 \times 50 = 10.000 \text{ m}^2$$

dla 26 odcinków:

$$10.000 \times 26 = 260.000 \text{ m}^2.$$

Objętość ziemi, jaką należy nasycić przy 1,5 m wysokości warstwy przepuszczalnej, wyniesie:

$$260.000 \text{ m}^2 \times 1,5 \text{ m} = 390.000 \text{ m}^3.$$

Ilość wody, która będzie zużyta na nasycenie ziemi w założeniu, że 50% ogólnej objętości zajmie woda — wyniesie: 195.000 m^3.

Wydatek wody wynosi:

$$Q = V_s \; F = 1,65 \times 0,8 = 1,32 \text{ m}^3/\text{sek}.$$

Przepływ wody na dobę wyniesie:

$$1,32 \times 3.600 \times 24 = 114,048 \text{ m}^3/\text{dobę}.$$

Spiętrzenie wody średnie w korycie rzeki wynosi:

$$\frac{1 + 0,25}{2} = 0,64 \text{ m}$$

Ilość wody spiętrzonej na odcinku 5.200 m przy szerokości rzeczki 1,2 m wyniesie:

$$5.200 \times 1,2 \times 0,64 = 4.000 \text{ m}^3$$

Ogólne zużycie wody będzie:

$$195.000\ m^3 + 4.000\ m^3 = \text{ok. } 200.000\ m^3.$$

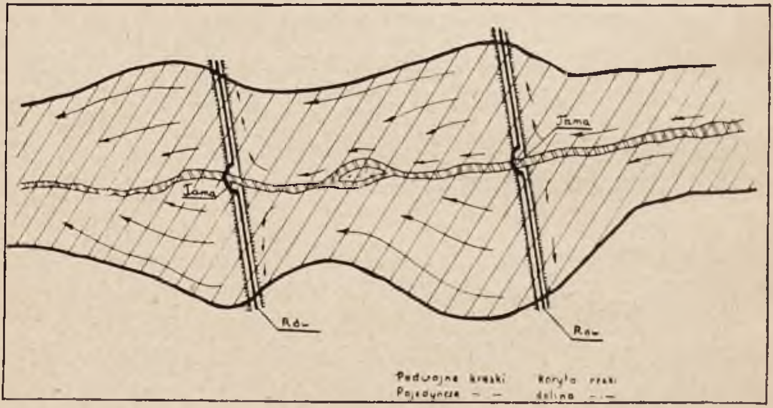
Czas potrzebny do zabagnienia rozlewiska i spiętrzenia wody w korycie rzeki wyniesie:

$$\frac{200.000}{114.000} = \text{ok. 2 doby tj. 48 godzin.}$$

Czas potrzebny do wykonania tam wynosi 2 dni.

Wobec tego na uzyskanie skuteczności zapory wodnej musimy liczyć co najmniej 4 doby od chwili rozpoczęcia prac.

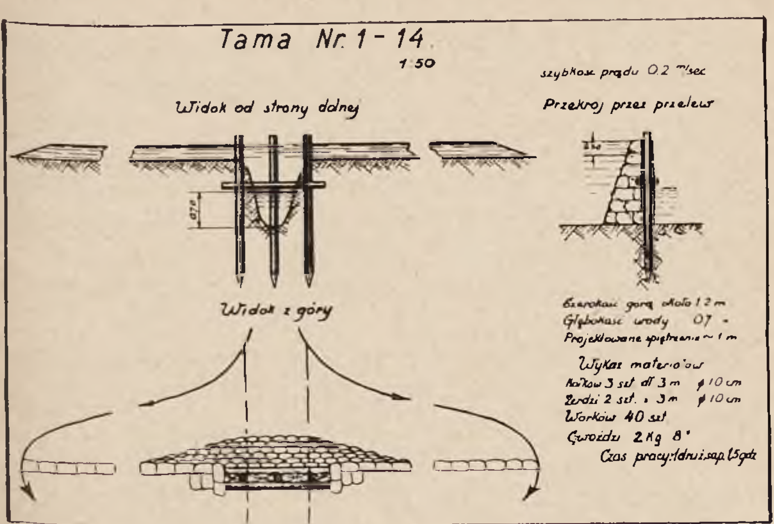
Ogólny widok rzeczki wraz z rozmieszczeniem tam przedstawiony jest na ryc. 3.



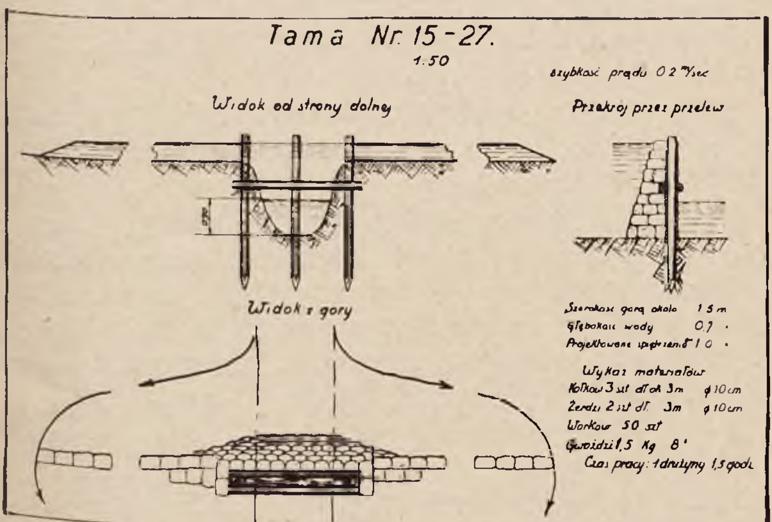
Ryc. 3.

IV. Projekty tam i organizacja pracy.

Po ustaleniu ilości tam, należy je zaprojektować i następnie rozmieścić w terenie.


Tama Nr. 1-14
1:50
szybkosc prądu 0.2 m/sec
Widok od strony dolnej
Przekroj przez przelew
Widok z góry
Szerokosc gorą około 1.2 m
Głębokosc wody 0.7 -
Projektowane spiętrzenie ~ 1 m
Wykaz materiałów
Kołkow 3 szt dł 3 m ϕ 10 cm
Żerdzi 2 szt. " 3 m ϕ 10 cm
Workow 40 szt
Gwoździ 2 Kg 8"
Czas pracy: 1 druż. sap. 1,5 godz

Ryc. 4.


Tama Nr. 15-27.
1:50
szybkosc prądu 0.2 m/sec
Widok od strony dolnej
Przekroj przez przelew
Widok z gory
Szerokosc gorą około 1.5 m
Głębokosc wody 0.7 "
Projektowane spiętrzenie 1.0 "
Wykaz materiałów
Kołkow 3 szt dł ok 3m ϕ 10 cm
Żerdzi 2 szt dł. 3m ϕ 10 cm
Workow 50 szt
Gwoździ 1,5 Kg 8"
Czas pracy: 1 drużyny 1,5 godz

Ryc. 5.

Na ryc. 4 i 5 uwidocznione są projekty poszczególnych tam, gwarantujące szczelność, najprostsze i łatwe do wykonania.

Czas budowy jednej tamy wynosi średnio 1,5 godz. przez 1 drużynę saperów w założeniu, że materiał w postaci kołków, żerdzi, gwoździ i worków — będzie dostarczony zawczasu na miejsce pracy.

Wiklinę należy wyeksploatować z miejscowych zasobów.

Pracę przy budowie tego rodzaju tam — należy zorganizować w sposób następujący: każda z drużyn otrzymuje kolejno do wykonania po dwie sąsiednie tamy.

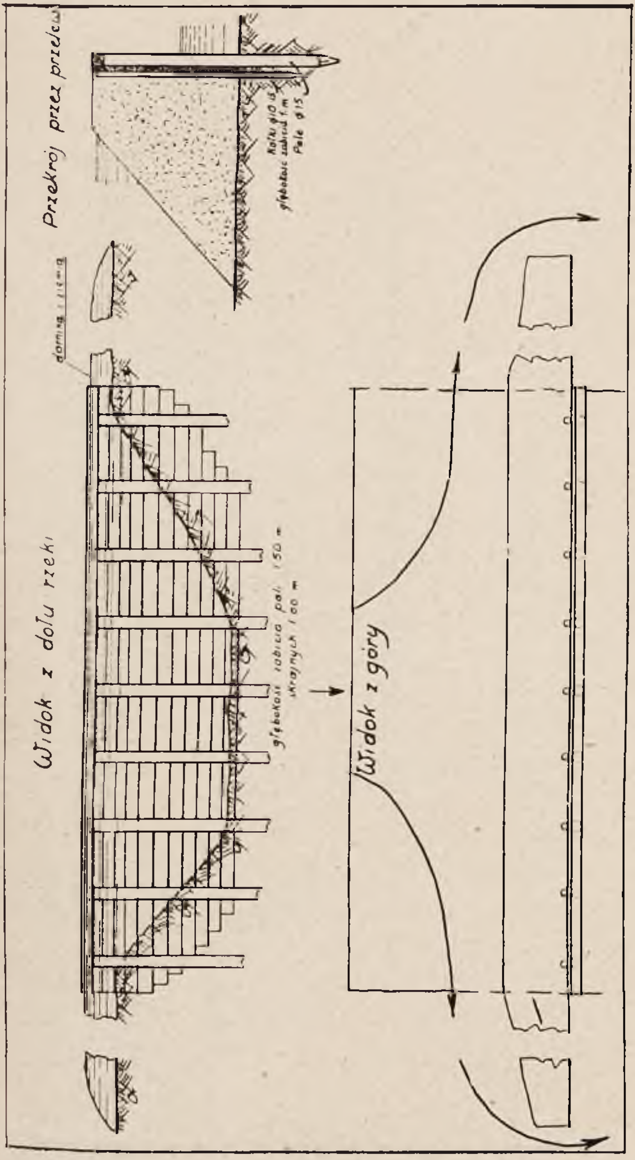
Pół drużyny saperów ostrzy kołki, eksploatuje i donosi wiklinę, następnie zabija kołki, wyplata wikliną i zakłada kleszcze.

Drugie pół drużyny napełnia worki ziemią i donosi do miejsca budowy, następnie przystępuje do układania worków z równoczesnym obsypywaniem ziemią, mocno ją ubijając.

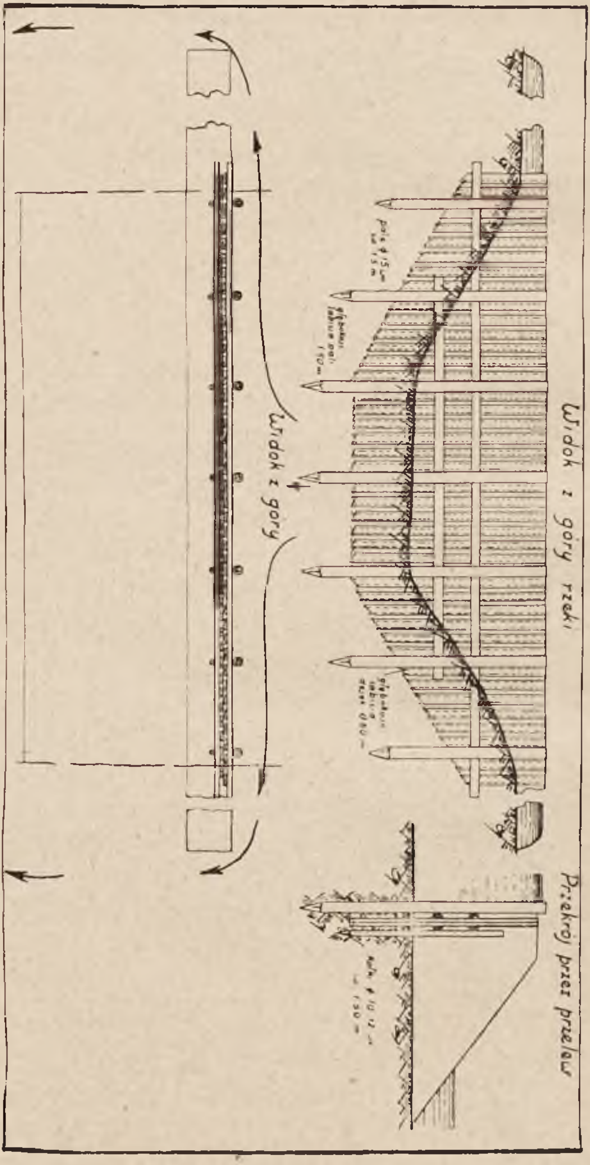
Pracę należy prowadzić posuwając się w górę rzeki z taką szybkością, aby nie zmniejszać zwykłych warunków nawodnienia.

Siły i ilości 2 drużyn saperów, a co za tym idzie i szybkość posuwania się prac, tak dobrano, że tamy wykonane w 1-szym dniu uzyskały już na drugi dzień przewidywane spiętrzenie. Proces zabagnienia rozpoczął się już po 24 godzinach, a na odcinku pracy wykonanym w 2-gim dniu — po 48 godzinach.

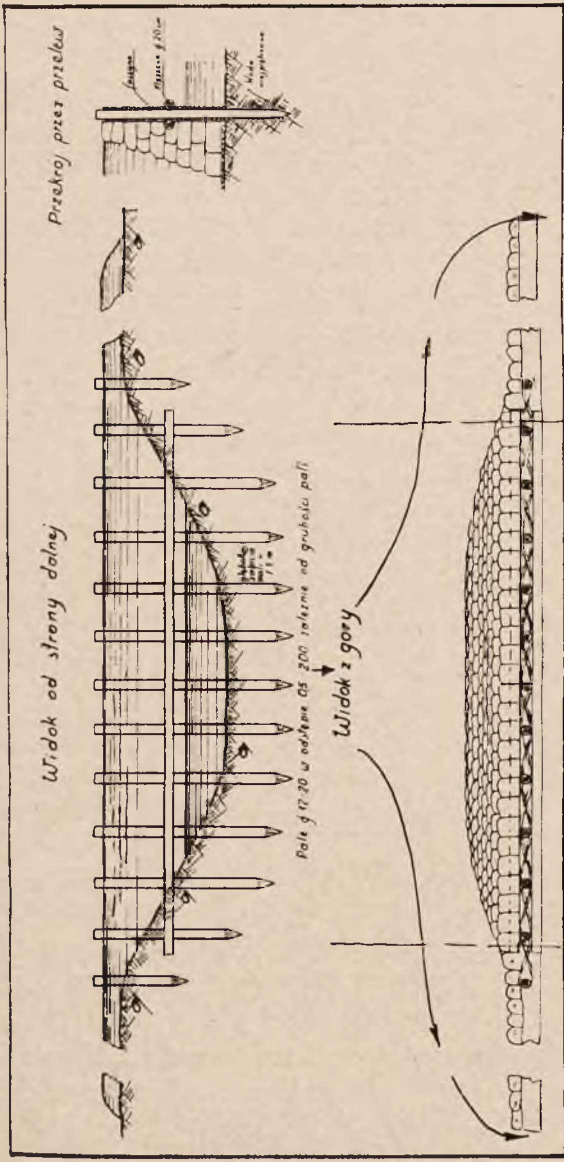
Przy wykonywaniu tego rodzaju tam — należy zwrócić specjalną uwagę na powiązanie ich z brzegami, a to w celu zapewnienia wodoszczelności i uchronienia przed rozbiciem.



Ryc. 6.



Ryc. 7.



Ryc. 8.

V. Przykłady tam większych.

W wypadku braku materiału workowego, a możności wyeksploatowania z zasobów miejscowych materiału drzewnego, konstrukcja tam będzie wyglądała inaczej.

Odmienne konstrukcje tam od podanych na ryc. 4 i 5 (workowych) mają duże uzasadnienie przy rzekach większych, gdzie zużycie worków jest znaczne.

Na ryc. 6 przedstawiona jest tama wykonana z dwóch rzędów pali o średnicy 15 — 18 cm dla pierwszego rzędu i 8 — 10 cm dla drugiego rzędu pali.

Pomiędzy palami założona jest dylina grubości 4—6 cm. Przy tego rodzaju konstrukcji tam należy dokładnie dylinę związać z brzegami.

Wykonaną zagrodę od góry rzeki należy obsypać ziemią, ubijając szczelnie warstwami. Szerokość górnej krawędzi wału ziemnego powinna być jak najwęższa. Szeroki wał stwarza dogodną kładkę, a przy dodatkowych adaptacjach most dla przejścia piechoty i pojazdów nieprzyjaciela.

Rozstaw pali co 1 do 1,5 m w zależności od wysokości spiętrzenia wody.

Na ryc. 7 przedstawiona jest tama, składająca się z dwóch rzędów pali i dwóch rzędów dyli, wbitych na zakładkę. Pale dylowe poza tym są stężone kleszczami. Pozostałe uwagi są takie same jak dla tamy na ryc. 6.

W wypadku dysponowania znaczną ilością worków i przy większych rzekach mogą być wykonywane tamy workowe.

Na ryc. 8 przedstawiona jest tama workowa. Zużycie worków jest znaczne i w zależności od szerokości rzeczki waha się średnio od 500 do 1500 szt.

MJR INŻ. KAZIMIERZ BIESIEKIERSKI.

BUDOWNICTWO PRZECIWLOTNICZE W ŚWIETLE „WYTYCZNYCH TECHNICZNYCH“.

Po rozporządzeniu wykonawczym Rady Ministrów do ustawy o obronie przeciwlotniczej z dn. 29 kwietnia 1938 roku zostały wydane w czerwcu. „Wytyczne techniczne dotyczące budowy schronów przeciwlotniczych, pomieszczeń zabezpieczających i uszczelniających“. W ten sposób została wreszcie unormowana ta pierwszorzędna dziedzina naszych przygotowań obronnych.

Instrukcje techniczne w ogóle, a w zakresie obronności szczególnie, muszą być przystosowane do warunków i stopnia zagrożenia danego kraju. Trudno o nich mówić, że są wzorowane na instrukcjach obcych: jedynie poszczególne fragmenty mogą być oparte na doświadczeniach zagranicznych.

„Wytyczne“ ustalają 4 kategorie schronów:

I kategoria — schrony wytrzymałe na bezpośrednie działanie bomb ponad 100 kg,

II kategoria — schrony wytrzymałe na bomby do 100 kg,

III kategoria — schrony wytrzymałe na bomby do 50 kg,

IV kategoria — schrony wytrzymałe na pośrednie

działanie bomb burzących (podmuch, gruzy i odłamki).

Oprócz tych 4 kategorii schronów „Wytyczne" wymieniają pomieszczenia zabezpieczające i pomieszczenia uszczelnione. Jak widzimy na pierwsze miejsce są wysunięte schrony wytrzymałe na działanie bezpośrednie. Jest to ujęcie odmienne, aniżeli w instrukcjach niemieckiej, czechosłowackiej i rosyjskiej, gdzie zasadniczo traktuje się jedynie zabezpieczenie od działania pośredniego. Taki silny nacisk na schrony ciężkiego typu dowodzi, że schrony te w naszym programie zabezpieczenia przeciwlotniczego miast odegrają główną rolę w związku z poważnym zagrożeniem naszego kraju.

Budowa takich schronów może być zastosowana bądź to w czasie budowy domu i dlatego jest w Rozporządzeniu nałożony obowiązek budowy schronów na nowe domy o kubaturze ponad 2500 m^3, bądź też, jako wolnostojących obiektów żelbetowych.

Schrony, urządzone w mieszkaniach prywatnych, częstokroć na piętrze, należą do kategorii pomieszczeń zabezpieczających, wytrzymałych jedynie na słaby podmuch, gazy i bomby zapalające.

Mało potrzebną wydaje się ostatnia klasa zabezpieczeń — pomieszczenia uszczelnione — zważywszy, iż zabezpieczenie od gazów bez pewnego również zabezpieczenia od podmuchu jest nieracjonalne.

Jako materiał do budowy schronów, instrukcja ustala żelazobeton wibrowany, przy tym we wszystkich tablicach spotykają się 2 rodzaje żelazobetonu: o wytrzymałości kostkowej po 28 dniach 400 kg/cm^2 i 200 kg/cm^2. Zważywszy jednak, że zwiększenie grubości o 50—100% powoduje wzrost robocizny na robotach betonowych, zbrojeniu, wykopie, szalowaniu, nie dający się porównać z oszczędnością na

cemencie, wobec tego praktycznie stosowany będzie jedynie żelazobeton o wytrzymałości kostkowej 400 kg/cm^2, co odpowiada około 400 kg cementu na 1 m^3 betonu. Uzbrojenie betonu wynosi według instrukcji 100 kg na 1 m^3, a składa się z prętów o średnicy 10, 12, 16, 20 mm. Ta duża różnorodność średnic może spowodować pewne trudności w czasie roboty i praktycznie zredukuje się prawdopodobnie do dwóch średnic: 10 i 20 mm. Rozmieszczenie prętów jest podobne, jak w fortyfikacji, to znaczy równomierne ze zgęszczeniem ku powierzchniom. Wymiary stropu dla schronów I, II i III kategorii wynoszą 1,40 m, 1,10 m, 0,70 m (tablica 2). Wymiary te są zgodne z instrukcją szwajcarską i francuską. W instrukcji podane jest, że są to „grubości warstw chroniących od przebicia“, co nie zupełnie jest ścisłe, gdyż grubości stropów uwzględniają ponadto pewną warstwę, stanowiącą ostateczne zabezpieczenie wnętrza schronu, tzw. warstwę bezpieczeństwa, stanowiącą 35 — 50% ogólnej grubości.

Grubości ścian schronów są podane większe niż stropu: dla schronów I, II i III kategorii betonu o wytrzymałości 400 kg/cm^2 po 28 dniach 1,50 m, 1,20 m, i 0,80 m. O ile mi jednak wiadomo, wymiary te w drugim wydaniu zostaną zredukowane do wymiarów stropów. Ściany mają ponadto warstwę ochronną z kamienia wolnoułożonego. Uzasadnieniem dla tak silnego zabezpieczenia ścian jest obawa przed działaniem bomb zagłębiających się bezpośrednio przy schronie. Wzgląd ten decyduje również o głębokości fundowania schronów. W tym celu są podane w „Wytycznych“ 2 tablice, z których jedna (tablica I) podaje głębokości przenikania bomb dla różnych środowisk, druga (tablica IV) głębokości fundowania, polegające na zwiększeniu poprzednich o 50 cm.

Istnieją ponadto 2 tablice redukcyjne: dla stropów i dla

głębokości fundowania w zależności od grubości stropów, znajdujących się powyżej (tablica III i V). Zważywszy jednak, że redukcje stropu schronu wynoszą dla stropów 5—10 cm grubości zaledwie zmniejszenie 2—4 cm, to praktycznego znaczenia to mieć nie będzie. Redukcja głębokości fundowania przez zastosowanie płyt detonacyjnych w poziomie terenu jest już bez porównania większa, gdyż dotyczy przeważnie warstw zabezpieczających z ziemi. Natomiast szerokość takiej płyty jest podana przez „Wytyczne" dość niejasno i powinna ona wynosić dla bomb do 100 kg do 4 m.

Schrony IV kategorii wytrzymują odłamki, podmuch i gruz, ponadto są zabezpieczone od gazów. Jako materiał dla ścian i stropu, „Wytyczne" podają żelazobeton o wytrzymałości kostkowej do 200 kg/cm² po 28 dniach, lub każden inny materiał, czyniący zadość danym wytrzymałościowym.

Dla stropów ustala się ta wytrzymałość na 500 kg/cm² od każdej kondygnacji budynku (w granicach 1.500—2.500 kg), dla ścian jako materiał mogą być: mur ceglany na zaprawie cementowej grubości 55 cm lub z betonu o wytrzymałości 150 kg/cm² grubości 40 cm. Dla stropów i ścian żelazobetonowych z betonu o wytrzymałości 200 kg/cm² przewiduje się grubość 30 cm. Ściany tych schronów zagłębione całkowicie w ziemi są wytrzymałe jedynie na parcie ziemi.

Ściany wewnętrzne nośne w schronach I, II, III, i IV kateorii mają wynosić 0,70, 0,60, 0,50 i 0,25 m o ile są z betonu lub żelbetonu.

Ważne są również wytyczne co do wymiarów wewnętrznych i rozplanowania schronów.

Wymiary te są dyktowane względami wytrzymałości, wygody i bezpieczeństwa. Do pierwszych należą wymiary

rozpiętości izb, które nie mogą przekraczać dla schronów I, II, III kategorii — 4 m, dla IV kategorii — 5 m. Ze względu na wygodę ustala się wysokość izb na 2,20 m, minimalną powierzchnię na 1 człowieka (przy sztucznej wentylacji) 0,6 m^2, wielkość przedsionka gazowego na 4 m^2 — 5 m^2 (w tym ostatnim wypadku przewiduje się wnoszenie nosz). Względy bezpieczeństwa ustalają wielkość izb schronowych na 25 ludzi dla schronów IV kategorii i 50— dla schronów I, II, i III kategorii. Należy tu podkreślić różnicę z innymi instrukcjami, które cyfrę podają dla całości schronu. Tu należą również zagadnienia dojść, które „Wytyczne“ nakazują urządzać w ilości 2, a dla schronów ponad 100 ludzi nawet 3. Dojścia te muszą być równie wytrzymałe, jak i cały schron, a ponadto trzecie wyjście ma być w wypadku schronów pod budynkami tak daleko wyniesione pod ziemią, aby nie mogło być zasypane gruzami z budynku. Należy tu podkreślić pewną rozbieżność „Wytycznych“ z Rozporządzeniem, oraz wewnątrz samych „Wytycznych“ między rysunkami i tekstem. Szereg mianowicie schronów podanych w rysunkach posiada tylko 1 wejście. Rozbieżność z Rozporządzeniem dotyczy urządzenia przedsionków przy dojściach. Rozporządzenie nakazuje dwa przedsionki przeciwgazowe przy każdym dojściu, podczas gdy „Wytyczne“ podają w tekście i na rysunku po 1 przedsionku.

Zagadnienie wentylacji i uszczelnienia w „Wytycznych“ wymaga specjalnego omówienia.

Tendencją „Wytycznych“ jest możliwie jak najszersze wyposażenie schronów przeciwlotniczych w wentylację. Zasadniczo jedynie schrony mniejsze niż na 15 ludzi mogą być bez sztucznej wentylacji. Normy powietrza przewidują 2—4 m^3 na godzinę i na człowieka. Ze względów bezpieczeństwa zaleca się stosowanie większej ilości wentylato-

rów mniejszych, przystosowanych do napędu ręcznego, zamiast jednego centralnego. Doprowadza się powietrze 2 czerpniami, z których jedna możliwa krótką drogą wyprowadzona na zewnątrz. W żadnym razie nie mogą być w charakterze przewodów czerpniowych wykorzystane przewody kominowe i wentylacyjne.

Jak widać z powyższego „Wytyczne" bardzo dużo uwagi poświęcają zagadnieniu wentylacji.

Uszczelnienie schronu również kilkakrotnie jest podkreślone: wszystkie ściany mają być pokryte tynkiem wapienno-cementowym, wejścia są zamknięte drzwiami gazoszczelnymi i poprzedzone przedsionkami. Tym dziwniejszym wydaje się przeto kontentowanie się nadciśnieniem o wysokości 2 mm sł. w.

Nadciśnienie, jak wiemy, jest w pewnym stopniu miernikiem szczelności schronu. Dlatego też wszystkie instrukcje obce stawiają wymagania nadciśnienia na poziomie 5—10 mm sł. w. Przypuszczam, że w następnym wydaniu ta norma będzie podniesiona do 5 mm sł. w.

Schrony mają być zaopatrzone w instalację wodociągowo-kanalizacyjną. Ilość wody według „Wytycznych" należy liczyć 3 litry na człowieka. Oczywiście norma ta nie uwzględnia ani odkażania, ani spłukiwania klozetów, które są zasadniczo zalecone, jako spłukiwane.

W ostatnim paragrafie „Wytycznych" wspomniana jest możliwość stosowania trzonów wzmocnionych w budynkach. Jest to wpływ artykułu inż. Stella - Sawickiego, jaki się w miesiącu maju ukazał w Przeglądzie OPL i PGaz. Idea ta nie jest nowa. Trzony wzmocnione są uwzględnione w broszurze „Schrony przeciwlotnicze" autora, nie są one jednak rozwiązaniem praktycznym ze względu na trudności konstrukcyjne, jakie się przy ich realizacji nasuwają. Do najważniejszych należy zapobieganie nierównomiernemu

osiadaniu, a w związku z tym niebezpieczeństwo pękania przewodów wodociągowych i gazowych przy przejściu z jednej części budynku do drugiej, oraz pewna chwiejność budynku wieżowego z ciężkim stropem na górze przy wstrząsach spowodowanych wybuchami bomb lotniczych.

Umieszczenie tego rozwiązania w charakterze pewnej dopuszczalnej możliwości jest podyktowane tolerancyjnym charakterem „Wytycznych“.

Reasumując, „Wytyczne“ w zrozumieniu dużego zagrożenia lotniczego naszego kraju stoją na stanowisku budowy schronów o dużej wytrzymałości, szczelnych, obficie zaopatrzonych w powietrze, posiadających dostateczną ilość bezpiecznych i wygodnych dojść.

MJR ANTONI PECHA.

BUDOWA MAŁYCH TAM.

I. Charakterystyka małych rzek jako przeszkód.

Małe i płytkie rzeki oraz kanały nie są przeszkodami w znaczeniu wojskowym. Dopiero szczególne cechy naturalne lub sztucznie stworzone czynią taką rzekę lub kanał przeszkodą dla pewnych, czy też nawet wszystkich broni.

Cechą naturalną, nadającą nawet małemu strumieniowi znamiona przeszkody, to grząski i bagnisty grunt okalający go bezpośrednio. Sztucznie możemy podnieść właściwości rzeki czy kanału jako przeszkody przez wbudowanie w koryto tam. Skutkiem wbudowania tam

1) podnosimy poziom wody, oraz
2) w zależności od charakteru gleby i wysokości tam, możemy również osiągnąć i zabagnienie terenu przylegającego do rzeki.

II. Konkretne przykłady.

Poniżej omówię konkretne przykłady wykonane w różnych warunkach.

W pierwszym wypadku na kanale prowadzącym przez teren o glebie

piaszczystej o szerokości lustra wody — 4—6 m
głębokości — 0,3 — 0,5 m
i szybkości prądu — 0,28 — 0,3 m

W drugim wypadku na małej rzece, płynącej w glebie ilastej z górną warstwą torfiastą
o szerokości lustra wody — 2 — 5 m
głębokości — 0,6 m
i szybkości prądu — 0,5 — 0,7 m.

W obu wypadkach zastosowano typy tam podane w „Przeglądzie Saperskim" w miesiącu czerwcu 1938 roku. Wprowadzone zmiany polegały na zastosowaniu przelewów w środku tamy o wymiarach 3,0 na 0,3 m, obliczonych na podstawie wzoru Ponceleta i przy tamach z desek, na zastąpieniu dolnych nasypów ziemnych zastrzałami.

Poza tymi typami tam, wykonano jeszcze jedną tamę z worków kładki „P.29".

A) Budowa tam była poprzedzona studiami terenowymi. W pierwszym wypadku studia te były wykonane gruntownie.

Na odcinku 7.500 m kanału wykonano podwójną niwelację podłużną, a w miejscach charakterystycznych, przeciętnie w odległości od 200 — 400 m, wykonano przekroje poprzeczne. W tych miejscach mierzono kilkakrotnie chyżość przepływu, w celu ustalenia objętości przepływu wody. Robota w terenie trwała dwa i pół dnia.

Na kwaterach:

1) sporządzano dziennik I i II niwelacji.

Różnica między nimi wynosiła 18 mm w stosunku do 75 mm dopuszczalnych, przyjmując 10 mm na jeden km.

2) Wykonano profil podłużny, 32 przekroje poprzeczne i spadki zwierciadła wody na poszczególnych odcinkach kanału. Spadki kanału wahały się od 0.4‰ do 0.9‰, rosły one ku ujściu kanału, a przy samym ujściu wyniosły nawet

1.5‰. Różnica zwierciadeł wody pomiędzy początkowym górnym punktem pracy, a ujściem wyniosła około 4 m.

3) Zaprojektowano siedem tam, przy założeniu minimalnej głębokości — 0,8 m. Spiętrzenie wody na tamie wahało się od 0,8 — 1 m ponad poziom wody normalny.

Pale liczono ze względu na najniekorzystniejszy wypadek, tzn. parcie wody przy jednym zbiorniku pełnym, a drugim pustym. Średnica pala przy odstępie 1 m wypadła około 20 cm przy czterokrotnej pewności. Przyjmując, że tama będzie budowlą czasową, zakotwiczoną w brzegach, oraz jak w jednym typie poprzedzoną warstwą worków przyjmującą parcie wody, można stosować dwukrotną pewność przy wymiarach pali.

Czas napełniania spiętrzanego odcinka kanału liczono przyjmując 40% na wsiąkanie, a więc o 10% więcej aniżeli podano w artykule wspomnianego „Przeglądu Saperskiego" ze względu na grunt piaszczysty i wyjątkowo suche lato.

4) Sporządzono rysunki tam w dostosowaniu do ich umiejscowienia.

5) Na podstawie rysunków ustalono:

a) potrzebny do budowy materiał,

b) sprzęt i

c) zorganizowano prace na poszczególnych tamach.

W drugim wypadku na podstawie prac przygotowawczych zostały wskazane miejsca budowy tam — cztery, — oraz typ tamy — workowa.

B) P r z y g o t o w a n i a m a t e r i a ł o w e.

W pierwszym wypadku wykonano w przeddzień. Część materiału jak deski, kantówki, worki na piasek, worki kładki „P.29", drut, gwoździe były dostarczane, resztę materiału drzewnego eksploatowano na miejscu, jak również zakupiono słomę do worków kładki „P.29". Do eksploatacji był wyznaczony jeden pluton. Las, gdzie eksploatowano

materiał, był przedzielony od odcinka pracy przeszło 100 m szeroką rzeką, średnia odległość 6,5 km.

Materiał wyeksploatowany był dowożony do rzeki, tu zbity w tratwy i na godz. 15 przeprawiany na drugi brzeg, a następnie po przeprawieniu wozów rozwożony wzdłuż kanału. Do transportu użyto na brzegu przeciwnym 8 wozów, na własnym 13 wozów.

Rozwózkę materiału do miejsc budowy ukończono na godz. 20.

W drugim wypadku, również przed terminem rozpoczęcia budowy, materiały dostarczono w pobliże miejsca budowy, jedynie wiklinę wyeksploatowano na miejscu równolegle z budową.

C) B u d o w a t a m.

Średnia wielkość tam:

Długość, liczona po górnej krawędzi, od 8 — 13 m, wysokość od 1,50 — 1,80 m.

Zasadniczymi elementami każdej tamy były:

a) ś c i a n a p o p r z e c z n a wpuszczona do 1 m wgłąb brzegów.

Ścianę tę stanowił skleszczony szkielet z pali ⌀ 10 — 15 cm wbitych w dno na 1,5 — 2,5 m, przy czym:

— wypleciony wikliną lub gałęziami drzew szpilkowych, w tym wypadku pale były zabite w odstępie poniżej 1 m do 0,5 m,

— lub wypełniony deskami przybitymi od góry rzeki do pali poziomo, bądź też wbitych w dno jako szpunt — dyle, w końcu

— połączony od góry rzeki poziomymi okrąglakami odległymi od siebie o wielkość średnicy.

b) W a r s t w a z g ó r y r z e k i:

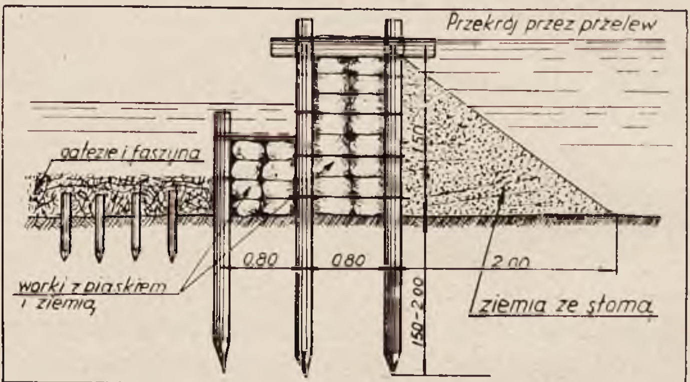
— Z worków wypełnionych ziemią i ułożonych w postaci muszli, którą stosowano, łącznie z pleciakami.

— Podsypka z ziemi ułożona przy ścianach z desek.

— Stos z drzewa, obciążony kamieniami lub workami z piaskiem i uszczelniony darnią, w połączeniu ze ścianą.

c) M a t e r a c z g a ł ę z i l u b p o d ł o g a z d e s e k, u podnóża ściany poprzecznej z dołu, dla zabezpieczenia tej ściany przed podmuleniem.

d) Z a s t r z a ł y l u b o d c i ą g i; zastrzały były stosowane przy ścianach z desek, z dołu rzeki, odciągi przy pleciakach z góry dla zrównoważenia parcia z góry na ścianę poprzeczną. W tamie z worków „P.29“ ścianę poprzeczną wykonano z podwójnej warstwy worków ujętej obustronnie palami powiązanymi między sobą, ze stopniem



Ryc. 1.

z dołu, tego samego typu, $^1/_3$ wysokości ściany poprzecznej. Worki były wypełnione słomą zmieszaną z ziemią, w stosunku objętościowym $^4/_5$ do $^1/_5$. Ściana poprzeczna była od góry obłożona nasypem z ziemi (ryc. 1.).

Do budowy tam użyto następujące materiały budowlane: w każdym typie tam — okrąglaki, kołki, gałęzie, zie-

mia, gwoździe, ponadto w tamach z worków, — worki na piasek i drut.

W tamach z desek — deski i klamry.

Okrąglaki były używane na pale, kleszcze lub kaptury, zastrzały i rygle. Kołki do przymocowania materaców z gałęzi. Worki z ziemią, do ułożenia warstwy górnej, deski i wiklina do wypełnienia ściany poprzecznej i na podłogę lub materac u podnóża z dołu ściany poprzecznej.

Materiały żelazne do połączenia poszczególnych części konstrukcyjnych tamy. Ilości tych materiałów były zależne od wielkości tam.

Przyjmując długość tamy wzdłuż górnej krawędzi „d“, a wysokość w środku „w“ można ustalić z wystarczającą dokładnością ilości potrzebnych materiałów na jedną tamę według następujących wzorów:

kleszcze lub kaptury w metrach — 2 szt. = (d + 2) dł. do 4 szt. (d + 2) dł. przy tamach deskowych;

pale w szt. (d + 2) do 2 (d + 2) przy ścianie poprzecznej pleciaku, długości w metrach = w + 1,5 do w + 2;

kołków szt. 2 (d + 2) dł. 1 m;

ilość wikliny lub gałęzi do zaplecenia ściany poprzecznej według norm podanych dla pleciaka w regulaminie „Podstawowe wiadomości techniczne“ + $\frac{dw}{3}$ metrów przestrzennych na materac;

worki na piasek szt. = d. w cm;

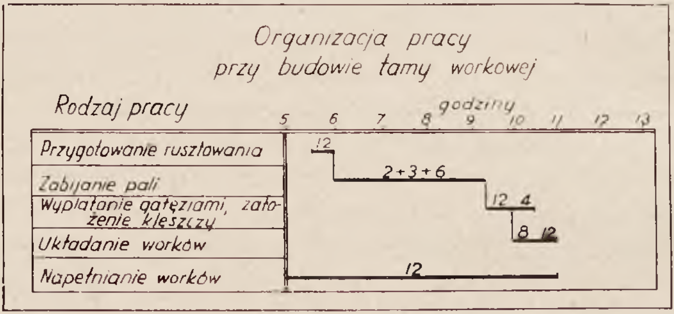
desek (poprzecznych) $^4/_5$ dw m^2;

desek (szpuntdyli) szerokich na „s“ przy zakładaniu na $^1/_3$ szerokości $\frac{4d + 800}{3s}$ (d i s liczone w cm) długości w m. = w + 1;

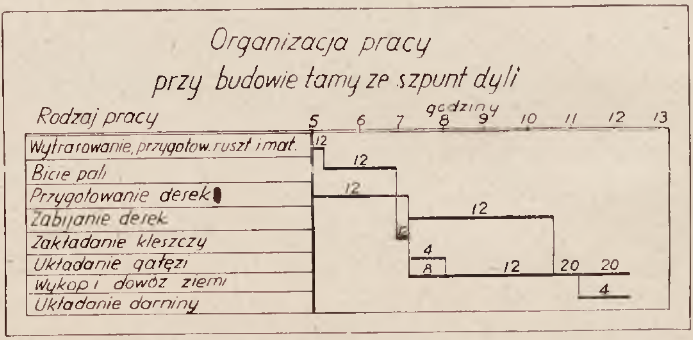
rygle szt. d/2 dł. w m. = w;

zastrzały szt. d/4 dł. w m. = w. $\sqrt{2}$;

ponadto do tam deskowych po 8 kg gwoździ (152 — 203 mm) i 20 klamer do tam innego typu po 1 kg gwoździ 203 mm i 5 kg drutu gładkiego ∅ 2 — 3 mm.



Ryc. 2.



Ryc. 3.

3) Tamę każdego typu budowały dwie drużyny z tym, że jedna z nich była drużyną zabudowy, a druga spełniała prace pomocnicze, jak przygotowanie materiału i dostarczenie go do miejsca zabudowy.

Ogółem czas budowy wynosił od 6 — 7 godzin.

W wykresie graficznym na ryc. 2 i 3 podaję rzeczywistą organizację pracy dla tamy

a) workowej;

b) dla tamy ze szpuntdyli.

Czasokres pracy został potwierdzony przy sposobności budowy tam workowych poraz wtóry w odmiennych okolicznościach aniżeli za pierwszym razem.

Najszybszą w budowie okazała się tama z worków kładki „P.29". Budowa tej tamy rozmiarów zbliżonych do podanych na wstępie rozdziału C. trwała 4 godziny.

4) Do budowy był użyty za wyjątkiem taczek, dwóch do trzech sztuk na tamę, wyłącznie sprzęt wyposażenia kompanijnego.

III. Osiągnięte wyniki.

Spiętrzenie nastąpiło:

1) W pierwszym wypadku z dużym opóźnieniem, bo po 10 dniach i to tylko na odcinku 4 tam.

2) W drugim wypadku bezpośrednio po wykończeniu ostatnich tam.

Zabagnienie nie było zamierzone.

W pierwszym wypadku zabagnienia otrzymać nie było można ze względu na glebę, w drugim natomiast przy zastosowaniu tam odpowiedniej wysokości można było zabagnić teren przyległy do rzeki.

W tym samym bowiem terenie na dopływie omawianej rzeki skutkiem zbudowania tam odpowiedniej wysokości i odpowiednio wcześniej osiągnięto bardzo skuteczne zabagnienie.

IV. Spostrzeżenia.

W wymienionych konkretnych przykładach poczyniono następujące spostrzeżenia:

1) Czasokres prac mierniczych i dalszych przygotowawczych wykonywanych na kwaterach w pierwszym wypadku — za długi.

2) Prace przygotowawcze nie objęły w dostatecznym zakresie badania gleby pod względem chłonności wody i stopnia wilgotności tej gleby.

3) Warunki atmosferyczne panujące w danym okresie czasu nie były dostatecznie uwzględnione.

4) W zasadzie wszystkie typy tam (małych) podane w „Przeglądzie Saperskim“ z czerwca jak i tama z worków kładki „P.29“. odpowiadają wymogom polowym.

5) Czas budowy tam jak i potrzebne siły robocze i sprzęt są realne jak na warunki polowe.

6) Przygotowanie materiałów w przeddzień jest celowe, ponieważ zapewnia sprawność i ciągłość budowy oraz wykorzystanie całego stanu ludzi do budowy tam.

7) Tamy zbudowano w miejscach najbardziej odpowiednich pod względem technicznym zwłaszcza w pierwszym wypadku.

8) Stwierdzono bardzo dużą różnicę w czasie pomiędzy czasem obliczonym, a czasem faktycznego napełniania się zabudowanego tamami odcinka kanału. Napełnienie się jednego odcinka między dwoma tamami trwało przeciętnie ponad dwa dni.

W drugim wypadku przelew następował prawie że bezpośrednio po założeniu warstwy worków.

9) Dobre osadzenie ściany poprzecznej w brzegach jest konieczne.

10) Najmniej szczelną jest tama z drzew i worków z piasku.

11) Samo spiętrzenie daje małą skuteczność przeszkody.

12) Do budowy poszczególnych tam zastosowano za małą ilość taczek.

V. *Wnioski.*

1) Ponieważ niwelacja i jej obliczenie zajmują zbyt dużo czasu, dla celów polowych zupełnie wystarczającym będzie dokładny pomiar prędkości wody w odstępach od 500—1000 m, skąd ze wzorów doświadczalnych i przyjętych współczynników można otrzymać spadek wody potrzebny do obliczenia cofek. Mniej dokładnym sposobem, ale szybkim, byłoby przyjęcie spadków z planu 1 : 25.000, które w naszym pierwszym wypadku nie wieleby się odchylały od obliczonej niwelacji.

Przy korzystaniu z planu 1 : 25.000 konieczny jest jednak najmniej jeden dokładny pomiar prędkości wody oraz przekrój poprzeczny.

2) Robotami przygotowawczymi objąć należy również zbadanie rodzaju gleby i stopnia nawilgocenia tej gleby, stan atmosfery dla:

a) ustalenia współczynnika strat wody na wsiąkanie i parowanie, oraz

b) stwierdzenia możliwości zabagnienia.

Od wielkości tego współczynnika uzależniona będzie możliwość osiągnięcia spiętrzenia w określonym czasie, a więc i celowość budowy tam. W pierwszym wypadku współczynnik ten przyjęty w wysokości 40% okazał się jak na tamte warunki znacznie za mały, podczas gdy w drugim wypadku równy był prawie zeru.

Do tych badań należałoby użyć rurowego świdra ziemnego.

3) Za najodpowiedniejsze typy tam uważam:

a) tamę workową i

b) ze szpuntdyli.

Oba typy dają tamy bardzo szczelne, budują się łatwo i szybko, nie wymagają dużo materiału, który można łatwo znaleźć w pobliżu miejsca budowy lub dowieźć małą ilością środków transportowych.

Tama z worków kładki „P.29" ma te same zalety co wyszczególnione powyżej dwa typy, jednak worki stanowią zbyt cenny materiał.

Tama z drzew i kamieni, czy też z drzew i worków z piaskiem jest trudniejsza do uszczelnienia i wymaga dużo materiału.

4) Do budowy tam byłoby wskazane wyposażać kompanie saperskie po dwa młoty składane, tak, żeby poszczególne zespoły na odcinku pracy do 10 km długości, można było wyposażyć każdy po 2 człony młota składanego, co przyspieszyłoby czas budowy o $^1/_3$ dotychczasowego.

5) Na przyspieszenie czasu budowy wpłynie również przydzielenie na jedną tamę od 4 — 6 taczek.

6) Przygotowanie materiału rozpocząć równocześnie z pracami wstępnymi, na podstawie studium planu i pomiaru przynajmniej jednego przekroju.

7) Uważam za wskazane stosować jedynie taką ilość tam, jaka jest potrzebna do osiągnięcia ciągłego spiętrzenia na określonym odcinku. Zagęszczanie tam ułatwi rozpoznanie, wymagać będzie większej ilości środków transportowych, więcej ludzi i sprzętu lub też więcej czasu, a i tak na całym określonym odcinku nie przyspieszymy spiętrzenia, chyba tylko na pewnej części tego odcinka.

8) Biorąc pod uwagę względy taktyczne, budować ta-

my w miejscach naturalnie zamaskowanych i do tych miejsc dostosować ewentualne dalsze tamy, o ile takie ze względu na ciągłość spiętrzenia będą potrzebne.

9) Dla lepszego zamaskowania tam nie stosować specjalnych przelewów i podłóg z desek i dążyć do niewielkiej różnicy w stanie wody powyżej i poniżej tamy.

10) Tamy budować nie wyższe jak to jest potrzebne do osiągnięcia zamierzonego spiętrzenia, zabagnienia czy zalewu.

11) Również dla zamaskowania tam można w pobliżu nich posadzić krzewy, lub też w pobliżu brzegów nakryć maskami kobiercami na pływakach część koryta i w poprzek tamy, w tym ostatnim wypadku dla wywołania wrażenia wodorostów.

12) Dążyć gdzie to możliwe do zabagnienia brzegów, bo zabagnienie podnosi bardzo skuteczność przeszkody.

13) Tam gdzie ograniczamy się jedynie do spiętrzenia wody w samym korycie, należy dojścia do tam zabezpieczyć minami.

14) W razie zniszczenia tamy, wzruszone zostanie zapewne i dno, wobec czego, najprościej wykonać w bezpośrednim pobliżu nową tamę.

PPOR. JERZY SIEGENFELD.

DESANT SPADOCHRONOWY.

Dywersją nazywamy wszelką planową akcję prowadzoną na terenie przeciwnika w czasie pokoju, mobilizacji i wojny, a mającą za zadanie niekorzystne wpłynięcie na jego zdolność bojową, na jego stosunki wewnętrzne, materialne oraz na siłę moralną, by w ten sposób ułatwić własną akcję wojenną zamierzającą do zgniecenia i rozbicia przeciwnika.

Akcja ta musi być przygotowywana już w czasie pokoju na terenie przeciwnika łącznie z akcją wywiadowczą. W pierwszych dniach wojny wszelkie akcje sabotażowe będą wykonywane według narzuconego programu służby informacyjno-wywiadowczej, jednak w czasie wojny zadania te będą wykonywane przez specjalne oddziały.

Oddziały te będą miały wykonywać wszelkie zadania dywersyjne, narzucone ad hoc przez wyższego dowódcę, a jemu podyktowane wymaganiami chwili niecierpiącej najmniejszej nawet zwłoki, więc czasu na zorganizowanie będzie bardzo mało i służba wywiadowcza w nakazanym terminie zadania nie wykona.

Jeżeli będzie to zadanie dywersyjne, polegające na zniszczeniu obiektu, o charakterze komunikacyjnym, to bę-

dzie ono polegało na zniszczeniu obiektu przez lotnictwo bombardujące. Biorąc jednak pod uwagę stronę materialną wyprawy lotniczej, to może okazać się, że nie opłaci się wysyłać samolotów bombardujących z towarzyszeniem myśliwców na taki obiekt, gdyż nie ma nawet pewności, czy wyprawa ta doleci do miejsca przeznaczenia, bo już w czasie lotu docelowego może być zniszczona przez przeciwnika z powietrza lub artylerię przeciwlotniczą. Nawet gdy wyprawa dotrze do nakazanego obiektu, to pozostaje jeszcze kwestia zniszczenia samego przedmiotu. W warunkach najlepszych dla lotnictwa, to jest gdy brak u przeciwnika czynnej obrony przeciwlotniczej, gdzie nie ma zagrożenia z powietrza i lotnik może pracować spokojnie, mamy tylko 70% pewności trafienia w cel. Samo jednak trafienie nie niszczy jeszcze obiektu. Bomba nawet 250 kg może przelecieć między częściami konstrukcyjnymi mostu i wybuchnąć na dnie przeszkody (rzeki) nie uszkadzając samego przedmiotu. Podmuch wywołany wybuchem bomby nie zdoła zniszczyć obiektu. Jeżeli obserwator zobaczy, że za pierwszym razem nie trafił, to będzie się starał jeszcze raz nalecieć i spróbować szczęścia. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że samolot nie posiada tych bomb nieskończoną ilość, lecz ma ich bardzo ograniczony zapas.

Lot nocny posiada jeszcze mniejsze prawdopodobieństwo wykonania zadania. Dotarcie do tak małego obiektu, jakim będzie np. most nawet 50 — 60 m, będzie bardzo trudne. W nocy lotnik widzi rzekę jako błyszczącą taflę lustrzaną, ale znalezienie na niej przedmiotu bombardowania, gdy brak wszelkich punktów orientacyjnych, a lot nawet na wysokości 2000 — 3000 m grozi zniszczeniem przez artylerię przeciwlotniczą, nie należy do rzeczy łatwych.

M o ż n a   p r z y p u s z c z a ć,   ż e   l o t n i c t w o   b o m b a r d u j ą c e   r o z w i n i e   s i ę   w   k i e r u n-

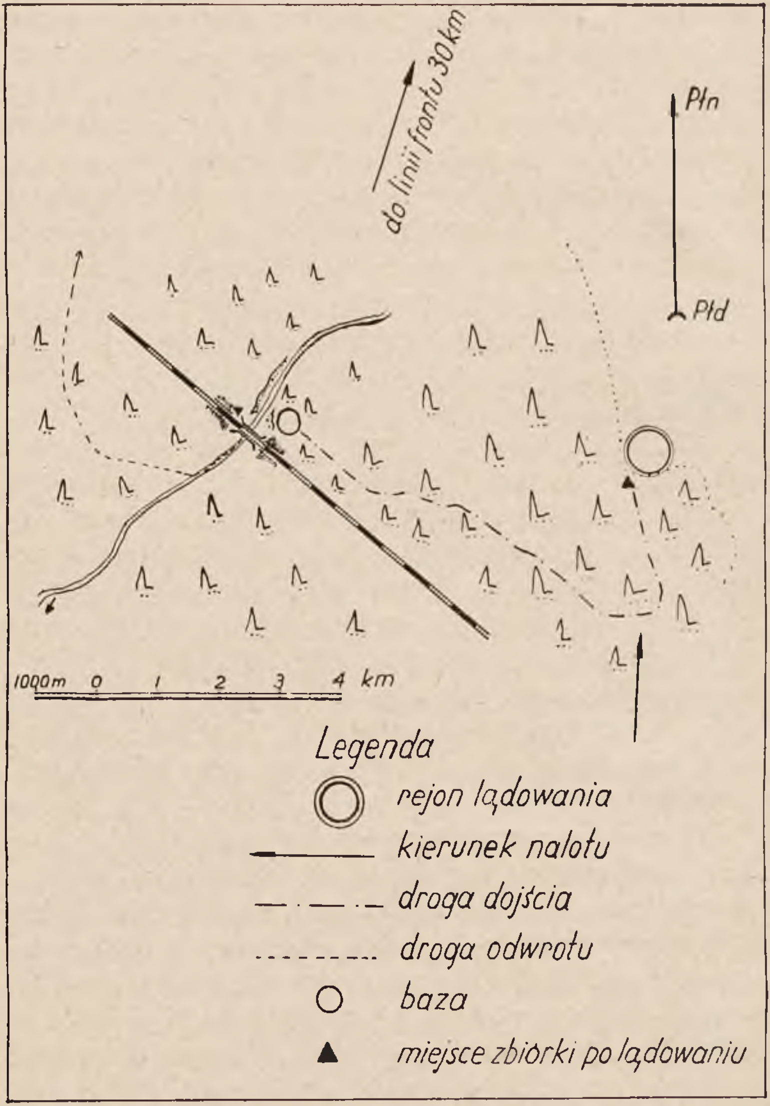
ku niszczenia obiektów wielkich (np. miasta, fabryki, zakłady przemysłowe) i łatwych do zniszczenia nawet z dużych wysokości, gdzie nie grozi artyleria przeciwlotnicza, a obiekty mniejsze, lecz tak samo ważne lub nawet ważniejsze, będą niszczone przez specjalne oddziały spadochronowe.

Lot takiego patrolu w specjalnym samolocie transportowym w nocy (a działałby tylko w nocy) na wysokości 5000 m jest zupełnie bezpieczny, a przed rejonem lądowania skoczków pilot zamyka „gaz“ i na wolnych obrotach prawie w absolutnej ciszy (jak szybowiec) straci wysokość w ten sposób, by nad miejscem skoków znaleźć się na wysokości 350—400 m. Po wyskoczeniu oddziału, samolot jak najdłużej leci z zamkniętym gazem, potem włącza, nabiera szybko wysokości dla siebie najbezpieczniejszej biorąc kierunek swej bazy. Tu nie można zapomnieć, że przeciętna szybkość samolotu w czasie wyskakiwania skoczków wynosi 120 km/godz., co jest 33 m/sek. Samolot, oddalając się tylko przez 60 sekund, znajdzie się około 2000 m od miejsca lądowania desantu — czyli nie może być mowy o zdradzeniu.

Patrol taki składający się z minerów natychmiast po wylądowaniu udaje się na miejsce zbiórki nakazane jeszcze przed odlotem. Szybkość zebrania się i odmarsz z rejonu lądowania — to pierwsza i najważniejsza czynność patrolu desantowego. Nie wolno jednak dowódcy zapomnieć o zatarciu za sobą śladów, któreby go zdemaskowały. Tymi śladami będą spadochrony i dlatego należy je natychmiast po zbiórce zniszczyć lub bardzo dobrze ukryć, najlepiej obciążyć kamieniami i zatopić w rzece lub jeziorze. Za-

tarcie za sobą śladów lądowania, to pierwszy warunek powodzenia całej akcji, gdyż oddział taki walczy jedynie zaskoczeniem.

W razie nieszczęśliwego wypadku w czasie lądowania (złamanie nogi lub ręki) akcja oddziału nie może się załamać; skoczka takiego należy dobrze ukryć zakładając mu prowizoryczny opatrunek, pozostawiając maksimum żywności, jaką w ogóle można zostawić oraz broń osobistą; materiał wybuchowy musi być bezwzględnie zabrany przez resztę patrolu. Po wykonaniu zadania należy powrócić do niego i razem z nim przedzierać się do własnych oddziałów. W razie śmierci skoczka trupa należy bezwzględnie ukryć, materiał wybuchowy i oporządzenie zabrać, by nie zdradził obecności i charakteru oddziału. Po zbiórce i zorientowaniu się w terenie, dowódca prowadzi swój oddział w szyku bojowym do obiektu, obierając jednak początkowy kierunek wprost przeciwny w celu ewentualnego zmylenia przeciwnika. W czasie samego marszu należy unikać spotkania z nieprzyjacielskimi oddziałami i nie wolno wdawać się w walkę, choćby jej wynik miał być korzystnym. Pojedyncze napotykane osoby należy zabierać ze sobą lub w ogóle likwidować; tak samo niszczenie innych obiektów niż nakazany, przed wykonaniem zadania, jest zabronione, a to ze względu na możność zdradzenia się. Wyłączeniu od tej zasady mogą podlegać linie telefoniczne. Dobrze jest wziąć mieszkańca stałego z rejonu działania i kazać mu zaprowadzić się do obiektu (patrz szkic). Droga domarszu będzie dość długa (około 4 godzin) ponieważ rejon lądowania powinien być zwykle położony w odległości 15 — 20 km od obiektu zniszczenia, a to w celu wprowadzenia w błąd przeciwnika, gdyby zauważył desant. Jest rzeczą bardzo pożądaną, by rejon lądowania przylegał do kompleksów leśnych.



Szkic działania saperskiego desantu spadochronowego.

Patrol nie powinien dochodzić do obiektu zniszczenia, lecz musi zatrzymać się w ukryciu przed przedmiotem zniszczenia na odległości około 300 m, w zależności od terenu i jego pokrycia. Tu przygotowuje materiał do pakietowania (łączy lonty ze spłonkami), a tymczasem dowódca z jednym minerem udaje się na rozpoznanie obiektu pod względem technicznym i taktycznym. Po powrocie z rozpoznania planuje zlikwidowanie najczęściej posterunku, ubezpieczenia miejsca pracy i projektuje zniszczenie przedmiotu w ten sposób, by pakietowanie nie trwało dłużej jak 10 — 15 minut, a następnie ustala miejsce zbiórki po odpaleniu. Zniszczenie projektuje tak, by ładunki przeładowane zakładać w najważniejszych punktach konstrukcyjnych.

Po wykonaniu zadania i zebraniu oddziału dowódca stara się jak najszybciej oddalić od miejsca zniszczenia zacierając za sobą ślady. Dobrze jest iść w wodzie koło brzegu 1 — 1,5 km w celu zatarcia śladów, co ma szczególne znaczenie przy użyciu przez przeciwnika do pościgu psów policyjnych.

Zasadniczy kierunek odwrotu dla oddziału desantowego będzie podany przez dowódcę wysyłającego desant i w tym kierunku będzie on zdążał niszcząc po drodze wszelkie napotkane obiekty.

Powodzenie, wykonanie zadania i powrót do własnych oddziałów jest całkowicie uzależniony od dowódcy patrolu; mimo najlepszego przygotowania wyprawy w czasie samego jej wykonywania będą zachodziły takie sytuacje, że decyzja dowódcy powzięta w bardzo krótkim czasie będzie stanowić nie tylko o życiu tych kilku ludzi, ale i wykonaniu zadania nałożonego najczęściej przez wyższego dowódcę, a więc branego przez niego w rachubę.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

Anglia.

Saperzy w nowoczesnej wojnie.

(Kwartalnik Journal Royal United Service Institution, listopad 1938 r.).

Generał L. V. Bond wygłosił odczyt w Królewskim Towarzystwie Sił Zbrojnych w Londynie na temat zadań saperów w nowoczesnej wojnie. Ponieważ treść odczytu obejmowała wojnę ruchową, całą uwagę poświęcił roli saperów dywizyjnych, korpuśnych i armii, naturalnie z punktu widzenia potrzeb wojsk brytyjskich. Jednakże potrzeby te mało się różnią od potrzeb innych wojsk, co skłoniło nas do podania, wprawdzie w znacznym streszczeniu, tego interesującego odczytu.

Na wstępie zaznacza on, że pomimo powszechnego dążenia do zmechanizowania i zmotoryzowania saperów dywizyjnych, korpuśnych i armii oraz udoskonalenia ich sprzętu, sprawność saperów pod względem technicznym nigdzie nie osiągnęła jeszcze potrzebnego poziomu, a wydajność ich prac zwiększyła się daleko więcej w kierunku wypełnienia zadań destrukcyjnych niż konstrukcyjnych.

Jedną z przyczyn zaniedbania dziedziny konstrukcyjnej jest wywieranie we wszystkich wojskach największego nacisku na szybkie wykonywanie zapór i zniszczeń. I dlatego, o ile w r. 1918 na zrobienie głębokiego leju na drodze potrzeba było pracy 12—24 ludzi w ciągu 48 godzin, o tyle obecnie tylko 6 ludzi w ciągu 1—2 godzin. Dzięki zaś przydzieleniu jednostkom polowym narzędzi pneumatycznych, mogą one niszczyć filary i przyczółki mostów bez porównania szybciej, niż za pomocą starych sposobów ręcznych.

Niezależnie od dysproporcji w wydajności pracy destrukcyjnej i konstrukcyjnej, całkowite zmechanizowanie saperów oszczędza ich siły, podnosi wartość pracy, zmniejsza czas przemarszów i pozwala na wykonywanie zadań w odległych punktach, co poprzednio było niemożliwe.

Dalej autor rozpatruje, jakie zmiany zaszły w roli saperów, w porównaniu z okresem wojny światowej, wskutek zastosowania motoryzacji i mechanizacji.

Pościg i odwrót. W celu uwypuklenia roli saperów zmoto i zmechanizowanych, autor bierze za przykład odwrót Anglików w r. 1914 z pod Mons, w którym tak się obawiano obejścia lewego skrzydła. O ileż większe byłyby obawy, gdyby nieprzyjaciel miał szybkie jednostki zmotoryzowane i zmechanizowane.

Z drugiej zaś strony, zmechanizowani saperzy dywizyjni przy odwrocie nad Marnę mogliby dokonać ogromnych zniszczeń, przecinając lejami drogi, tory kolejowe, zakładając pola minowe, budując zasieki leśne itp., czym znacznie powstrzymaliby prących naprzód Niemców.

Dziś przy odwrocie nikt już nie myśli o częściowym niszczeniu mostów tylko dlatego, że będą one potrzebne przy ewentualnym własnym przejściu do natarcia, albo też w obawie odcięcia drogi własnym drobnym oddziałom. Dlatego obecnie warunki odwrotu i pościgu wyglądałyby inaczej, niż w r. 1914.

Jednakże saperzy mogą wykonać swe doniosłe zadania w odwrocie tylko przy spełnieniu następujących warunków:

a) dowództwo zawczasu ustali, jakie i gdzie mają być wykonane zapory lub zniszczenia;

b) sztab będzie świetnie się orientował w technicznych potrzebach saperów;

c) niezbędne wiadomości zebrane będą już w czasie pokoju albo też zawczasu podczas wojny;

d) będzie dostateczna ilość sił i środków saperskich oraz zapewniony szybki ich przewóz;

e) w czasie pokoju saperzy będą dobrze wyszkoleni do zadań wojennych.

W roku 1914 nie miało to miejsca.

Ruch naprzód i obrona. Ogólnie biorąc w terenach, gdzie istnieją przeszkody wodne, albo gdzie posuwanie się samochodów ograniczone jest tylko do dróg, które łatwo mogą ulec za-

tarasowaniu, saperzy będą mieli bardzo dużo do roboty. Zadania saperów zwiększają się w miarę rozwoju motoryzacji wojsk. Oczywiście przychodzi im z pomocą ich własna mechanizacja, ale niezawsze. Na usunięcie np. leju potrzebują oni obecnie tyleż godzin pracy i sprzętu co w r. 1918, a lejów tych będzie bez porównania więcej[1]). Poza tym budowa mostu dla ciężarów dywizyjnych w roku 1914—1918 wymagała pracy 42 saperów w ciągu 2,5 godzin, obecnie zaś 90 saperów w ciągu 7 godzin, czyli ludzio-godzin sześć razy więcej. Przy wykonywaniu tych zadań żadna mechanizacja nie może zastąpić pracy ludzkiej[2]).

Z drugiej zaś strony pewne zadania, jak np. wzmacnianie mostów niewątpliwie będą wymagały mniej czasu, dzięki wprowadzeniu mechanicznego sprzętu.

Dalej prelegent rozpatruje rolę saperów przy organizowaniu obrony w terenie pozbawionym naturalnych przeszkód przeciwczołgowych. Pierwszym zadaniem ich wówczas będzie utworzenie, jeśli nie ciągłej zapory sztucznej, to przynajmniej stref nieprzekraczalnych dla czołgów. Będą oni musieli rozpocząć od rozpoznania terenu z punktu widzenia obrony przeciwczołgowej, w celu wykorzystania naturalnych stoków i rowów, zatarasowania przejść, stworzenia pól minowych, rowów przeciwczołgowych, zasiek itp. Przy spełnianiu tego rodzaju zadań nikt ich nie zastąpi. A ileż pracy będzie wymagało wykonanie tych przeszkód.

B o m b a r d o w a n i a   l o t n i c z e. Autor uważa, że celem napadów lotniczych będą przede wszystkim ważne mosty, wiadukty, drogi i tory kolejowe.

---

[1]) Jako przykład autor podaje, że dla przywrócenia dwustronnego ruchu na drodze poprzez przeciętny lej 10 m szerokości o 2 m głębokości, nie używając wyposażenia mostowego, potrzeba około 20—30 ton materiału i 200 ludzio-godzin. Wykazuje to, że saperzy obecnie pracują 20 razy skuteczniej przy dokonywaniu pewnych zniszczeń, niż przy ich usuwaniu.

[2]) Chodzi tu o zwiększony tonaż, trudno podzielić zdanie prelegenta, że mechanizacja np. w formie kafarów mechanicznych czy płuczki „nie może zastąpić pracy ludzkiej". Jest wręcz przeciwnie, gdyby nie mechanizacja sprzętu mostowego, to w ogóle nie można było by mówić o czasach budowy, które mogą odpowiadać potrzebom taktycznym. — Przyp. Red.

W celu uniknięcia skutków bombardowania mostów, niektórzy nawet liczą się z koniecznością usuwania na dzień ich nawierzchni i ponownego układania jej na noc[3]).

Fotografie lejów w Hiszpanii wykazują, jak wielkich uszkodzeń może dokonać na drogach dobrze umieszczona bomba.

W napadach powietrznych na ważne punkty komunikacyjne dużą rolę odegrają desanty.

Niebezpieczeństwo nalotów jest już tak duże, że nawet dowództwa i służby tyłowe, podczas chociażby czasowego postoju, muszą się przeciwko nim zabezpieczać. Często będzie to wymagało kopania głębokich urządzeń i budowy solidnych schronów.

Poza tym saperzy armii spełniają szereg zadań dla lotnictwa, zapewniając szybkość ruchu jego taborów, przygotowanie lotnisk, umocowanie na nich gruntu, naprawianie ich po bombardowaniu itp.

Wszystko to stawia saperów wobec nowych, poważnych zadań.

R u c h n a p r z e ł a j. Wojna domowa w Hiszpanii wykazała wielkie niebezpieczeństwo ataków powietrznych na kolumny taborowe. Kolumny te poza tym są bardzo wrażliwe na napady gazowe. Powstaje więc konieczność porzucania dróg i posuwania się naprzełaj. I tutaj — pomimo że nowoczesne wozy są w dużym stopniu przystosowane do takiego ruchu, a oddziały szkolone nie tylko do takich marszów ale i do budowy mostów poprzez małe przeszkody — wzrośnie rola saperów.

W o j n a c h e m i c z n a. Przy wszelkich rozważaniach musi być brana pod uwagę możliwość skażenia przez nieprzyjaciela pewnych obiektów. Ułatwia mu to nowoczesna technika skażania, użycie dużych bomb gazowych oraz rozpylania powietrznego. Trzeba więc liczyć się z napotkaniem skażonych lejów, zapór drogowych, mostów i cieśnin. Zmusza to saperów do wykonywania swych robót w maskach i ubraniach ochronnych, co, niestety, zmniejsza wydajność ich pracy o 50—75%.

Dla uwypuklenia zmian, jakie zaszły w zakresie robót saperskich w ciągu ostatnich 30 lat, autor porównuje pewną ekspedycję angielską odbytą w r. 1908 z inną z r. 1935 (Nahakki). Tam, gdzie dla budowy zwykłej drogi w r. 1908 wystarczyło pracy kompanii mi-

---

[3]) Niczym niezrozumiała „nowość". Rozbiórka nawierzchni napewno nie wpłynie na zamaskowanie mostu — a sama nie jest najcenniejszą częścią konstrukcyjną, o czym dobrze wiemy—Przyp. Red.

nerów i batalionu pionierów w ciągu 2 dni, w roku 1935 dla budowy drogi samochodowej potrzeba było użyć do pomocy saperom 2,000 żołnierzy innych broni, ponadto maszyn zastępujących pracę 400 ludzi, a czas trwania wyniósł kilka tygodni.

Następnie zestawia kampanię abisyńską z r. 1867 z ostatnią wojną włosko-abisyńską. Otóż w r. 1867 przy budowie dróg pracowało tylko 10 kompanij saperskich oraz oddział robotników, a w ostatniej wojnie, poza licznymi jednostkami saperów, każdy prawie żołnierz innych broni brał udział w budowie dróg samochodowych. Oczywiście nie brak było i maszyn.

Wnioski.

Na zakończenie autor jeszcze raz podkreśla uderzającą dysproporcję między destrukcyjną i konstrukcyjną zdolnością saperów po r. 1918. Pomimo obecnych dążeń do zwiększenia ruchliwości wojsk, zdolność do pokonywania przeszkód postępuje bardzo powoli.

Zastanawiając się nad sposobami zaradzenia temu, bez potrzeby zwiększenia ilości jednostek saperskich, autor widzi rozwiązanie tego w trzech dezyderatach:

a) żeby dowódcy i sztaby głębiej studiowali zadania przypadające saperom i zapewniali maksymalną wydajność ich pracy;

b) żeby wszystkie bronie pod względem saperskim były bardziej samowystarczalne i

c) żeby dla każdej możliwej kampanii wojennej było z góry przestudiowane użycie saperów oraz zapewnione im w czasie pokoju odpowiednie wyszkolenie i sprzęt.

W czasie dyskusji przeprowadzonej po odczycie wyłoniły się następujące kwestie:

Ogromny nacisk musi być położony na szkolenie młodych oficerów i podoficerów saperskich w celu wyrobienia w nich samodzielności; nawet najmłodsi z nich powinni być przygotowani do spełniania samodzielnych zadań.

Sztaby muszą być dobrze wyszkolone do umiejętnego używania saperów.

Powinna być zapewniona w czasie pokoju większa współpraca pomiędzy inżynierami wojskowymi a cywilnymi. Młodym zaś oficerom saperskim należy dać możność zapoznania się z pracą inżynierów cywilnych, która może im przypaść w czasie wojny.

36.

Niemcy.

Myśli o użyciu i wyposażeniu pionierów piechoty.

(Militär—Wochenblatt Nr 11/38).

W jedenastym numerze tygodnika „Militär—Wochenblatt“ kontynuuje[1]) nieznany autor swe myśli o użyciu i wyposażeniu pionierów piechoty.

Wyposażenie w sprzęt zależne jest przede wszystkim od zadań jakie czekają pionierów piechoty na polu walki. Zadania te określa autor następująco:

1) w marszu ubezpieczonym pionierzy piechoty będą usuwać mniejsze zapory, odbudowywać małe mosty lekko uszkodzone oraz zamykać przy pomocy jak najprostszych zapór drogi, z których może ukazać się nieprzyjacielska broń pancerna;

2) w czasie postoju i odpoczynku — osłona przeciw broni pancernej przy pomocy szybko zakładanych zapór;

3) w marszu zbliżania — wykonywanie przejść w lekkich zaporach, usuwanie przeszkód i barykad, budowa małych odcinków dróg;

4) w natarciu — ułatwianie przejścia przez wszelkiego rodzaju przeszkody napotkane na polu walki, współdziałanie z nacierającą piechotą przy zwalczaniu gniazd oporu, odkażanie pewnych niedużych rejonów;

5) w pościgu — odbudowa małych obiektów drogowych i usuwanie zapór oraz budowa zapór na drogach odwrotu nieprzyjaciela;

6) w obronie — zakładanie zapór przeciw broni pancernej na przedpolu i wewnątrz pozycji głównego oporu, budowa przeciwpancernych punktów oporu, następnie budowa ważniejszych i trudniejszych do wykonania elementów obronnych. Autor podkreśla, że specjalnie technicznie wyszkoleni pionierzy będą wykonywać jedynie bardziej skomplikowane elementy obronne, a rowy strzeleckie i schroniska oraz stanowiska c. k. m. powinna budować piechota;

7) w walkach powstrzymujących — budowa zapór przeciw pojazdom na drogach i w terenie przeciw broni pancernej. Niszczenie mostów i obiektów mogących dać schronienie zbliżającym się oddziałom nieprzyjaciela;

---

[1]) Streszczenie artykułu tegoż autora o potrzebie organicznych pionierów piechoty ukazało się w listopadowym zeszycie „Przeglądu Saperskiego“ 1938 r.

8) w odwrocie — utrudnianie posuwania się oddziałów nieprzyjaciela przez zakładanie wszelkiego rodzaju zapór;

9) w natarciu przez rzekę — ułatwianie przeprawy piechoty i lekkich pojazdów przy pomocy pojedyńczych łodzi brezentowych, oraz członków z tych łodzi, a także przy użyciu wszelkiego rodzaju środków zastępczych. Współdziałanie z nacierającą piechotą przez usuwanie napotykanych zapór;

10) w walkach leśnych i o osiedla — zadania podobne jak w natarciu i obronie.

Zadania trudniejsze będą wykonywać saperzy dywizyjni. Do zadań tego rodzaju będą należały przede wszystkim: budowa trwałych i poważniejszych co do rozmiarów zapór, zakładanie pól minowych, przeprawa przy pomocy etatowego sprzętu cięższych pojazdów i budowa mostów pontonowych, budowa cięższych mostów polowych, oraz wykonywanie prac specjalnych, jak budowa przeszkód zasilanych prądem o wysokim napięciu, wysadzanie mostów kamiennych, betonowych itp.

Pionier piechoty powinien otrzymać dokładniejsze wyszkolenie strzeleckie, bojowe i w walce wręcz niż saper dywizyjny, co siłą rzeczy spowoduje słabsze opanowanie przez pioniera dziedziny technicznej i nie pozwoli na wyposażenie go w bardziej skomplikowany sprzęt techniczny.

Z kolei omawia autor jaki sprzęt techniczny powinni posiadać pionierzy piechoty. Zaznacza on, że zbędne są dla pionierów piły mechaniczne, gdyż nie będą oni wykonywać większych zawał leśnych. Również nie potrzebne są im sprężarki wraz z świdrami, bo kucie komór w mostach kamiennych i betonowych należy do saperów. Miny przeciwpancerne specjalne, służące do zakładania pól minowych na ważnych odcinkach, nie wejdą również w skład wyposażenia pionierów, gdyż pola te będą zakładali saperzy.

Autor zaznacza, że przydział pionierom specjalnych min przeciwpancernych mógłby spowodować zbyt szerokie ich stosowanie w terenie, co w konsekwencji mogłoby się przyczynić do ograniczenia ruchliwości wojsk własnych. Pionierzy piechoty powinni być obeznani z użyciem min specjalnych, aby wrazie potrzeby mogli współdziałać z saperami w zakładaniu pól minowych, jak również aby byli zdolni do samodzielnego rozbrajania napotkanych pól minowych.

Wyposażenie pionierów w materiał wybuchowy i środki zapalające nie podlega dyskusji, gdyż mają oni wysadzać mniejsze mosty

i niszczyć zasieki z drutu, towarzysząc piechocie w natarciu. Wskazanym byłoby dać pionierom zapalarki i zapalniki elektryczne, co pozwoli im na szybsze i pewniejsze wykonywanie zniszczeń. Pionierzy piechoty powinni być szkoleni w uzbrajaniu wykonanych przez siebie zapór. Autor zaznacza, że należy przyjąć jako zasadę, iż każda zapora musi być uzbrojona przy pomocy ładunków z materiału wybuchowego, w formie pułapek.

Do usuwania małych zapór muszą pionierzy posiadać normalny zestaw narzędzi do robót drzewnych, a poza tym liny konopne, lub stalowe i wykrywacze min.

Do przekraczania mniejszych przeszkód wodnych pluton pionierów, poza sprzętem przenośnym powinien posiadać materiał do wykonywania połączeń jak: klamry, drut, gwoździe, bednarkę, wiązadła, oraz sprzęt do rozpoznania przeszkody — małe łodzie brezentowe, miary i linki do sondowania.

Wyposażenie batalionowego plutonu pionierów w duże pływaki byłoby zdaniem autora zbytnim i niepożądanym obciążeniem. Bardzo celowym natomiast byłoby wyposażyć kolumnę sprzętową pułku piechoty w duże pływaki, z których można budować człony do przeprawy pojazdów. Z chwilą zbliżania się do przeszkody wodnej, mogłyby być podciągane do przodu wozy z pływakami, normalnie zaś znajdowałyby się one w składzie kolumny pułkowej nie powodując zbytniego obciążenia taborami elementów czołowych.

Bardzo skrupulatnie należy również obliczyć ilość długiego sprzętu do robót ziemnych, który będą dostarczać pionierzy kompaniom strzeleckim do prac przy umacnianiu terenu.

Wobec obciążenia pionierów robotami przy odkażaniu terenu muszą oni posiadać w swym taborze wapno chlorowane, rozpylacze, wiadra, łopaty, materiał palny i ubrania ochronne.

Ponieważ pionierzy piechoty muszą towarzyszyć jej w każdym terenie, nie mogą posiadać ciężkich taborów i nie wymagają również zmotoryzowania, przydział rowerów dla gońców w zupełności wystarczy. Autor proponuje trzech gońców na rowerach na pluton.

Aby umożliwić dowódcy plutonu wykonanie dalszego rozpoznania terenowego i dać mu możność towarzyszenia dowódcy batalionu czy kompanii, powinien on otrzymać konia wierzchowego.

Autor proponuje wyposażenie plutonu pionierów składającego się z trzech drużyn w trzy drużynowe wozy sprzętowe o zaprzęgu konnym. Ten sposób pozwoli na należyte wyposażenie drużyn w nie-

zbędny sprzęt techniczny bez zbytniego przeładowywania wozów. Wozy techniczne muszą być tak skonstruowane, aby złożony na nich sprzęt mógł być łatwo wyjęty zależnie od potrzeby, bez tracenia czasu na wyszukiwanie go wśród całego ładunku wozu.

W ten sposób wyposażeni pionierzy będą zdolni do należytej współpracy z piechotą i będą jej odwodem technicznym.

Organizacją etatowych pionierów pułków piechoty zajmują się obecnie bardzo żywo liczni wojskowi pisarze niemieccy, wysuwając jako jeden z głównych powodów konieczności stworzenia etatowych plutonów pionierskich, potrzebę odciążenia saperów dywizyjnych od drobniejszych zadań technicznych na polu walki. Saper dywizyjny, jako broń ogólnego działania, powinien być odwodem technicznym na szczeblu dowódcy dywizji. Pułk piechoty zaś ma w każdym batalionie swych organicznych pionierów, którzy z nim stale współdziałają, wykonywując drobniejsze prace techniczne. Z chwilą, gdy zadania techniczne przekraczają możliwości pionierów, wchodzą w grę saperzy dywizyjni.

13.

Rumunia.

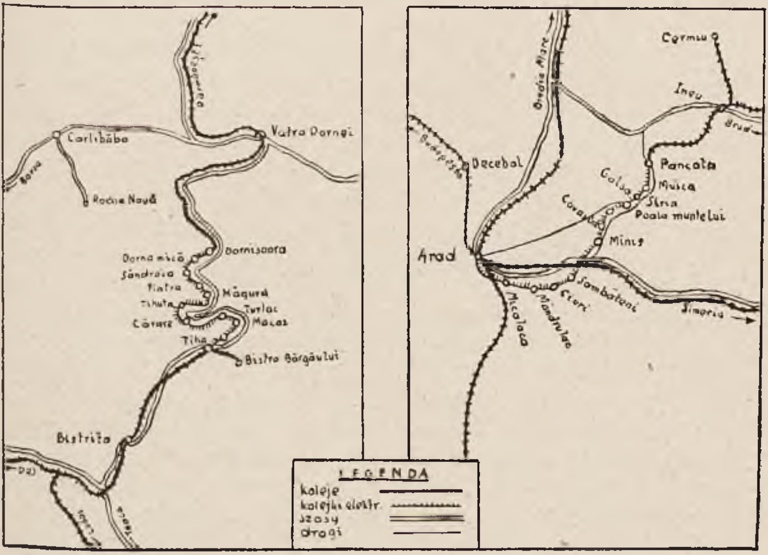
Elektryfikacja kolei żelaznych.

(Revista Geniului, zeszyty 8 i 9/1938 r.).

Zagadnienie to omówił szczegółowo por. Bucurescu. Rozpatrzywszy porównawczo zalety i wady parowozów i pociągów o trakcji parowej oraz elektrycznej, autor z kolei przeszedł do omówienia obecnego stanu elektryfikacji kolei żelaznych w Szwajcarii, Włoszech, Niemczech, Austrii, Szwecji, Holandii, Hiszpanii, Anglii, Norwegii, Węgrzech, Polsce, Czechosłowacji i Rumunii. Według danych, zestawionych przez por. Bucurescu, stan elektryfikacji rumuńskich kolei żelaznych przedstawia się następująco:

1. Rumunia ma zelektryfikowane 2 linie kolejowe (ryc. 1):
— Arad — Podgoria (koło 60 km) i
— Dornisoara — Tiha (około 34 km).
Linia Arad — Podgoria ma 3 odgałęzienia:
a) Arad — Chioroc (długość 22.150 m),
b) Chioroc — Radna (długość 15 km) i
c) Arad — Pancota (długość około 22.350 m).

Linia ta, stanowiąca własność prywatną, biegnie przeważnie po szosie państwowej lub tuż obok niej, mając 2 punkty styku i przeładunku z liniami o trakcji parowej: w Arad i Radna. Energię elektryczną dla tej linii dostarcza elektrownia w Arad.



Ryc. 1.

Linię Dornisoara — Tiha zbudowano podczas ubiegłej wojny światowej. Jest ona w zarządzie państwowym. Jak to widać z jej trasy, linia ta przecina teren mocno sfałdowany (Karpaty). Jest to linia normalnotorowa.

W 1929 r. uchwalił parlament rumuński projekt ustawy o budowie kanału Bukareszt — Dunaj, w którym była przewidziana również budowa wielkiej elektrowni wodnej, mającej na celu dostarczanie prądu, potrzebnego dla mającej być zelektryfikowaną linii kolejowej Bucuresti (Bukareszt) — Brasov.

Wobec niedojścia do skutku budowy wspomnianego kanału, upadł także projekt budowy elekrycznego zakładu hydrograficznego.

Mimo to dyrekcja rumuńskich kolei żelaznych nie zrezygnowała z myśli, dotyczącej elektryfikacji kolei w rejonie Brasov. Zamiast linii Bucuresti — Brasov, zamierzone jest zeletryfikowanie 75 km odcinka Câmpina — Brasov. Jest to bardzo ważna linia kolejowa, mająca jednak bardzo małą wydajność (z powodu małej przelotności).

Por. Bucurescu wypowiada się za przeprowadzeniem elektryfikacji linii kolejowej Câmpina — Brasov, motywując to:

— koniecznością zwiększenia wydajności ruchu,
— większą opłacalnością trakcji elektrycznej,
— brakiem dymu w miejscowościach letniskowo-klimatycznych, położonych wzdłuż tej linii (Karpaty),
— potrzebą zwiększenia szybkości jazdy pociągów na tej linii wobec stale wzrastającego ruchu osobowego i towarowego, czego nie rozwiąże się w zadowalający sposób przez zastąpienie dotychczasowych parowozów, kursujących na tej linii, parowozami typu „E. 1“, a to dlatego, że koszt takich parowozów równa się kosztom całkowitego zelektryfikowania tej linii.

Zyskowność linii Câmpina — Brasov po jej zelektryfikowaniu wzrosłaby znacznie. Podług obliczeń komisji studiów, całkowite koszty eksploatacji tej linii przy trakcji parowej wynoszą prawie 174 miliony lei (6.960.000 zł) wobec 89 milionów lei (3.560.000 zł) przy trakcji elektrycznej (łącznie z całkowitym elekryfikowaniem). Różnica, wynosząca 85 milionów lei (3.400.000 zł), warta jest zachodu.

Zdaniem autora, elektryfikacja linii Câmpina — Brasov jest dla Rumunów koniecznością, a to z tego względu, że nieliczne linie kolejowe, przecinające łańcuch Karpat ze wschodu na zachód, mają za słabą przelotność. Zwiększenie szybkości ruchu na tych liniach możliwe jest jedynie po ich zelektryfikowaniu. Dostawę prądu dla zelektryfikowanej linii kolejowej Câmpina — Brasov mogłyby zapewnić miejskie zakłady bukaresztenskie, otrzymujące prąd z elektrowni wodnej w Dobresti (własność T-wa „Concordia“).

Sprawą otwartą jest jeszcze rodzaj prądu. Dotychczas nie zdecydowano, czy to ma być prąd zmienny jednofazowy, czy też stały. Doświadczenia z obu rodzajami prądu, mające na celu ostateczne ustalenie ich wad i zalet, są w toku, po czym dyrekcja rumuńskich kolei żelaznych poweźmie decyzję.

Dla prądu stałego należałoby zainstalować (dla obsługi linii

Câmpina — Brasov) 4 podstacje — transformatory, tj: Breaza, Sinaia, Predeal i Dârste.

Dla prądu zmiennego jednofazowego byłaby potrzebna tylko jedna podstacja (Predeal), względnie 2 (Predeal i Câmpina).

Jako ciągarka jest potrzebna dla tej linii lokomotywa, rozwijająca szybkość około 60 km na godzinę. Taka lokomotywa obsługiwałaby zarówno pociągi osobowe jak i towarowe.

Według mniemania por. Bucurescu, elektryfikacja tej linii nastąpi już rychło.

Mjr dypl. Wł. Dec.

Węgry.

Czeskie obiekty fortyfikacyjne nad dawną granicą Węgierską.

(Magyar Katonai Szemle — Węgierski Przegląd Wojskowy — grudzień 1938 r.).

Wojska węgierskie, które na skutek arbitrażu wiedeńskiego zajęły południową część terytorium słowackiego i Rusi Podkarpackiej, zajęły m. in. pograniczną miejscowość Ipolysag, położoną na dawnym pograniczu słowacko-węgierskim (płnc. Budapeszt), oraz bezpośrednią okolicę tego miasta wraz z pewną ilością fortyfikacji, wzniesionych w tym rejonie przez Czechów.

Rozmieszczenie poszczególnych obiektów fortyfikacyjnych wraz z głównymi kierunkami ogni przedstawia szkic sytuacyjny. Na szkicu nie zostały naniesione przeszkody z drutu kolczastego, oraz barykady, zamykające drogi, gdyż przeszkody te zostały przez Czechów przed wkroczeniem Węgrów usunięte.

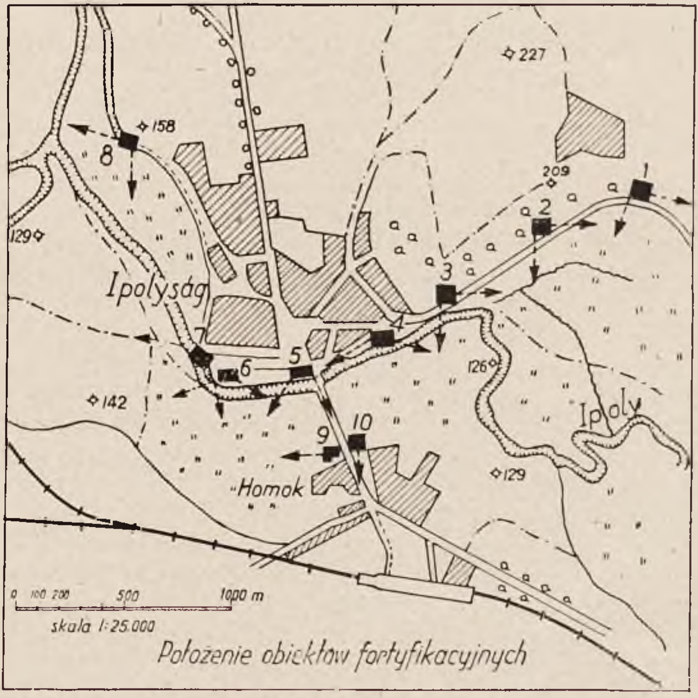
Fortyfikacje w rejonie Ipolysag dzieli autor na dwie większe grupy, a mianowicie na:

1. — obiekty fortyfikacyjne, zamykające drogi,
2. — obiekty fortyfikacyjne, wchodzące w skład systemu ogniowego.

Do grupy I-ej zalicza autor napotkany przez wojsko węgierskie na drodze w m. Homok szlaban żelazny, umieszczony między dwoma blokami betonowymi o wysokości (bloków) 110 cm każdy. W celu uniemożliwienia wymijania bloków przedłużono je częściami szyn

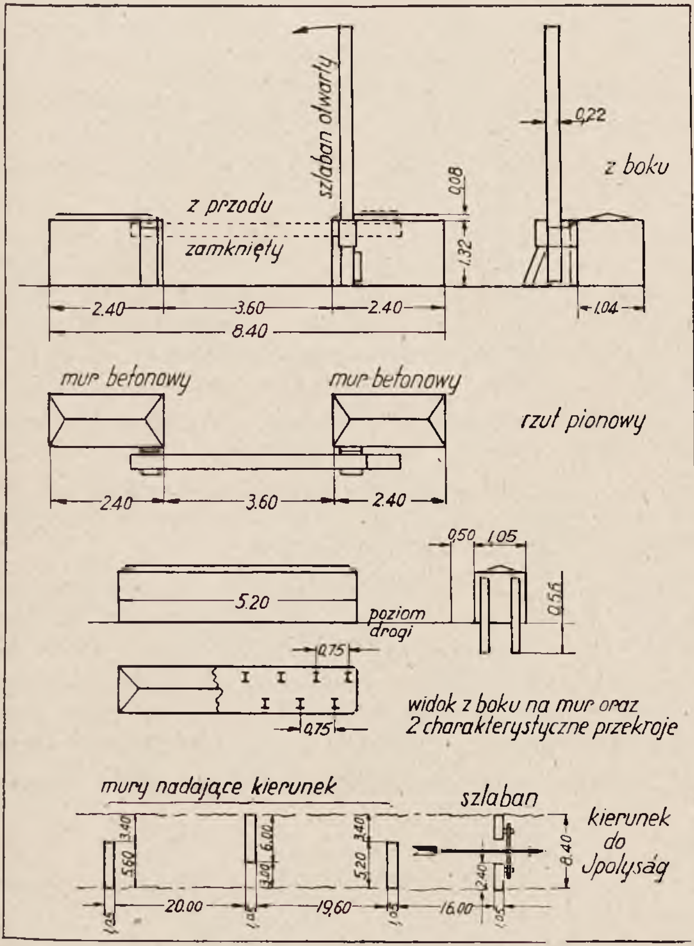
kolejowych, wbitych pionowo w ziemię na pewnej szerokości od strony zewnętrznej bloków.

Dalszą przeszkodę na drodze do Ipolisag stanowiły w m. Homok szlaban jak wyżej, oraz urządzenia mające na celu zwężenie drogi (ryc. 1). Mury betonowe, wzniesione na pewnej głębokości na dro-



Szkic sytuacyjny.

dze — na przemian raz na lewym, raz na prawym jej skraju, zmuszają pojazdy do poruszania się po linii zygzakowatej, nie pozwalając im na rozwijanie większej szybkości. Szlaban stanowi tu rura stalowa o średnicy 22 cm, mogąca być — po założeniu jej na blok sąsiedni — zamykana kłódką. Słupy, przytrzymujące szlaban, są również stalowe i wmurowane w blok betonowy. Poszczególne mury



Ryc. 1.

System barykad dla zwężenia drogi, zaopatrzony w szlaban w m. Homok.

betonowe na drodze są cienkie, jednakże wzmocnione częściami szyn kolejowych, wmurowanymi w dwóch rzędach i wpuszczonymi w ziemię. Na ryc. 1 widoczny jest system opisanej wyżej przeszkody.

Trzeci szlaban — podobny do wyżej opisanych, napotkały wojska węgierskie między obiektami fortyfikacyjnymi Nr 9 i 10.

Do tego systemu przeszkód należy również obiekt 10, a pośrednio obiekt 5.

Między poszczególnymi obiektami fortyfikacyjnymi teren sam nie był zorganizowany obronnie. Na przedpolu poza opisanymi wyżej trzema barykadami na drogach — rozbudowane były jedynie przeszkody z drutu w 1 — 2 liniach na drewnianych palach. Dla umożliwienia prowadzenia ognia i obserwacji z linii fortyfikacyjnych usunięte zostały z przedpola wszystkie pokrycia terenowe.

Drugą grupę stanowią fortyfikacje w rej. Ipolysag. Fortyfikacje te dzieli autor na dwa zasadnicze rodzaje.

Do pierwszego rodzaju zalicza on fortyfikacje, wybudowane według zasad starszych. W obiektach tych strzelnice budowane były bez żadnych urządzeń ochronnych.

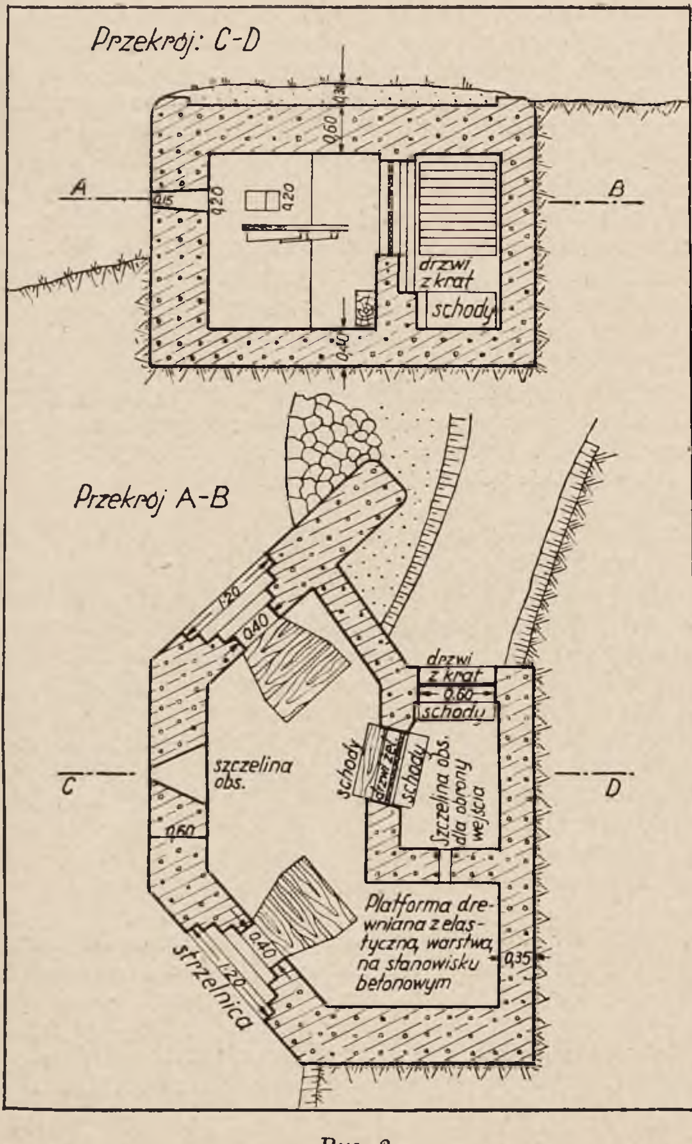
Drugi rodzaj stanowią obiekty fortyfikacyjne, zbudowane według nowych zasad konstrukcyjnych. Strzelnice w tych obiektach otrzymały pewną ochronę w postaci krótkich występów betonowych.

Fortyfikacje typu starego uwydatniają się znacznie w terenie i z daleka są widoczne, natomiast fortyfikacje typu nowego obłożone są grubą warstwą kamieni, dzięki czemu bardziej giną w terenie.

W zakresie maskowania fortyfikacji w rej. Ipolysag stosowano trzy sposoby:

1. — obiekty malowano farbą ochronną,
2. — na wystające ze ścian obiektów pręty żelazne wieszano siatki trzcinowe,
3. — niektóre obiekty budowano w systemie zabudowań normalnych, przystosowując fortyfikacje do otoczenia.

Przed wycofaniem się Czesi zabrali z sobą większą część urządzenia ruchomego obiektów fortyfikacyjnych. Mimo to jednak z tego, co zostało na miejscu, można sobie wyrobić pewien obraz tych urządzeń.


Przekrój: C-D
0,30
0,60
A
0,15
0,20
0,20
B
drzwi
z krat
schody
0,40
Przekrój A-B
1,20
0,40
drzwi
z krat
0,60
schody
schody
drzwi żel.
schody
Szczelina obs. dla obrony wejścia
szczelina
obs.
C
D
0,60
Platforma drewniana z elastyczną warstwą na stanowisku betonowym
0,40
1,20
strzelnica
0,35

Ryc. 2.

I. Fortyfikacje zabezpieczające przed ogniem od czoła.

Ryc. 2. przedstawia plan obiektu Nr 1 i przekrój charakterystyczny. Obiekty Nr 2, 3 i 8 są podobne, z wyjątkiem nieznacznych różnic w rozmieszczeniu poszczególnych części obiektów.

Strzelnice i szczeliny obserwacyjne tych obiektów nie są opancerzone. Liczne otwory w kierunku nieprzyjaciela osłabiają ścianę betonową (60 cm). Każda strzelnica może być zasłonięta od wewnątrz płytą pancerną 40 mm. Kierowanie ogniem mogło odbywać się bezpośrednio przez strzelnice. Przednie ściany nie są opancerzone i stanowią doskonały cel. Strzelnice pozwalają na ruch broni w kierunku w granicach 85^{0}. Maskę stanowią głównie siatki trzcinowe, przymocowane do ram drewnianych.

Obiekt Nr 5 położony tuż przy wejściu do m. Ipolisag, jest właściwie stanowiskiem ogniowym, wyposażonym zupełnie w cienką ścianę (50 cm). Główny kierunek ognia położony jest na szosę. Obiekt ten posiada tylko jedne drzwi wejściowe i nie posiada przedsionka.

Strzelnice nie są opancerzone. Brak również specjalnych szczelin obserwacyjnych.

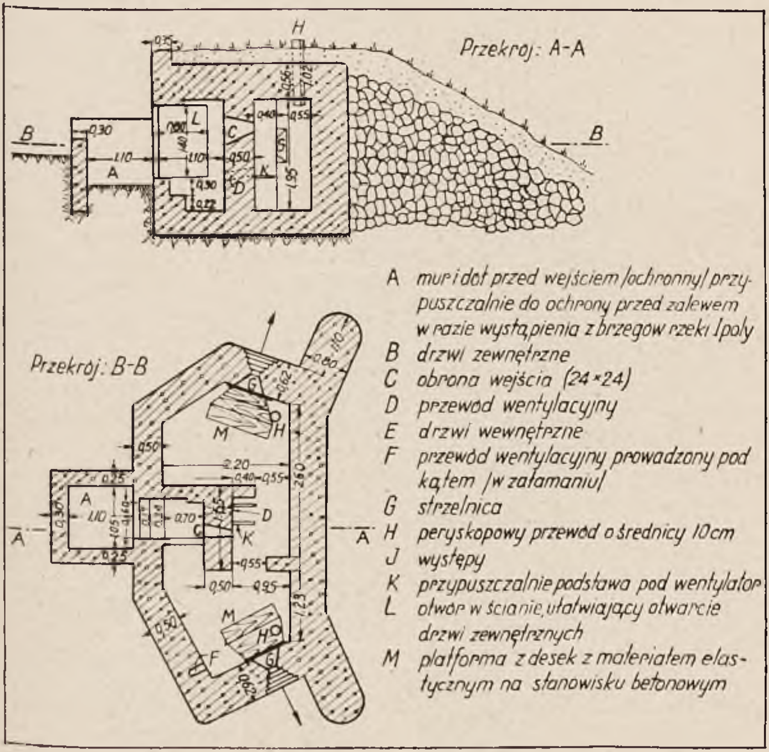
Zupełnie odrębny typ przedstawia obiekt Nr 10. Przeznaczony on był i urządzony wyłącznie do obrony szosy Homok — Ipolysag. Jest to obiekt zupełnie mały, nieobłożony warstwą kamieni i posiadający tylko jedną strzelnicę opancerzoną. Grubość ściany — w porównaniu z poprzednio wymienionymi obiektami — jest nieproporcjonalnie duża (ściana i strop 100 cm). Obok wejścia obiekt ten posiada otwór do wyrzucania granatów ręcznych, poza tym zaopatrzony jest w peryskop. Obok obiektu wbita jest w ziemię pewna ilość szyn dla zamknięcia drogi.

II. Fortyfikacje flankujące.

Obiekty Nr 4, 6 i 7 są podobne jak wyżej opisano, szkic i przekroje na ryc. 3. Strzelnice są opancerzone. Przednie ściany obłożone są warstwą kamieni. Do tego celu — według zeznań ludności cywilnej — używano kamieni bazaltowych o średnicy 15 — 40 cm. Podczas gdy przy obiektach innych obserwacja odbywała się przez strzelnice i szczeliny obserwacyjne, przy obiektach Nr 4, 6 i 7 używano w tym celu peryskopów. W razie niemożności korzystania

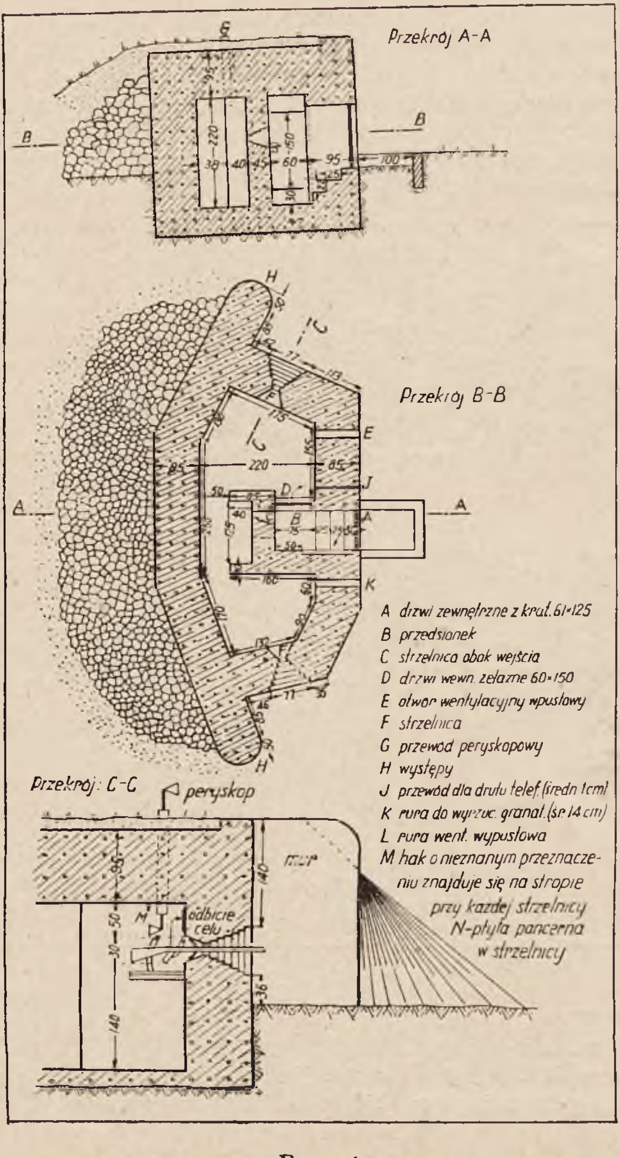
z peryskopów stosowano obserwację przez otwory strzelnicze, które jednak pozwalały tylko na obserwację w kierunku bocznym. Obserwacja w kierunku nieprzyjaciela (nawprost) oraz do tyłu z obiektów tych nie była możliwą.

Omawiane obiekty fortyfikacyjne wyposażone były w zwykłe urządzenia wentylacyjne. Strzelnice pozwalają na ruch broni w kierunku w granicach 45°.



Ryc. 3.

Do ostatnio opisanych obiektów podobny jest obiekt Nr 9 z tym jednak, że ściany jego są znacznie grubsze (szkic i dwa charakterystyczne przekroje tego obiektu przedstawia ryc. 4). W obiekcie


Przekrój A-A
Przekrój B-B
Przekrój: C-C
peryskop
mur
odbicie celu
A drzwi zewnętrzne z krat. 61×125
B przedsionek
C strzelnica obok wejścia
D drzwi wewn. żelazne 60×150
E otwór wentylacyjny wpustowy
F strzelnica
G przewód peryskopowy
H występy
J przewód dla drutu telef. (średn 1cm)
K rura do wyrzuc. granat. (śr. 14 cm)
L rura went. wypustowa
M hak o nieznanym przeznaczeniu znajduje się na stropie przy każdej strzelnicy
N-płyta pancerna w strzelnicy

Ryc. 4.

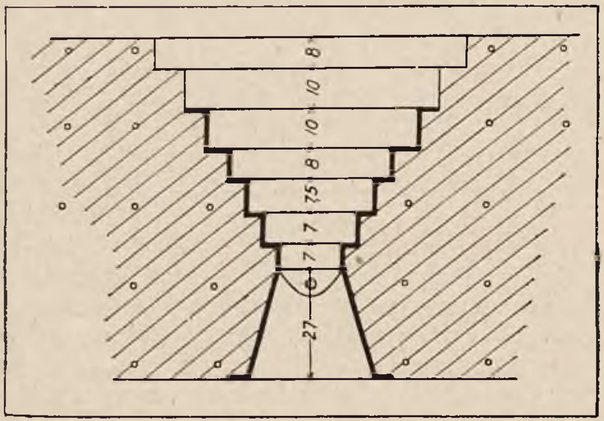
tym nie znaleziono już platformy (stanowiska) uwidocznionej na ryc. 2 i 3. Strzelnica była opancerzona (na ryc. 4a widać jednolity sposób opancerzenia strzelnicy). Grubość pancerza na bokach wynosiła 12 mm, grubość pancerza wewnętrznego — przedniego — 40 mm.

Ryc. 5 przedstawia schemat wyrzutni granatów ręcznych.

Wewnętrzne urządzenia obiektów.

Urządzenia wewnętrzne opisanych schronów stanowiły:

a — wewnętrzne oszalowanie,
b — urządzenia wentylacyjne,
c — „ łączności,
d — „ obserwacyjne,
e — „ umożliwiające prowadzenie ognia,
f — „ służące do bezpośredniej ochrony fortyfikacji,
g — „ inne.

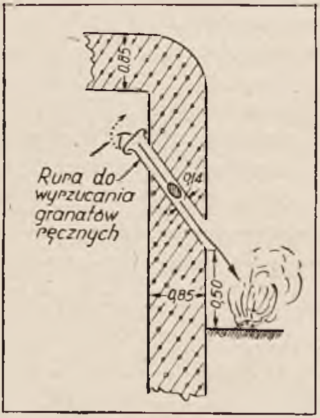


Ryc. 4a.

Ad a. — Ściany wewnętrzne obiektów obite są gładkimi deskami. Deski te w czasie wznoszenia fortyfikacji stanowiły wewnętrzne oszalowanie ścian betonowych. W obecnym stanie miały one na celu powstrzymywanie odłamków muru, odpadających na skutek ostrzeliwania obiektów, oraz częściowo wzmocnienie odporności murów.

Pod oszalowaniem znajdują się łaty, wpuszczone w betonową ścianę, dzięki czemu można było wbijać potrzebne gwoździe. Ten sposób oszalowania okazał się bardzo praktyczny. Poza wymienionymi wyżej korzyściami daje on jeszcze pewien rodzaj izolacji i tłumi głos.

Ad b. — W obiektach fortyfikacyjnych zastosowano dwa sposoby wentylacji. W niektórych obiektach zagadnienie wentylacji rozwiązane zostało przez otwory wentylacyjne wewnątrz obiektu — najczęściej w ścianie położonej naprzeciwko wejścia. W innych wypadkach umieszczano na podstawach żelaznych wentylator ręczny



Ryc. 5.

(ryc. 3). Z różnych urządzeń można wnioskować, że wentylator, wypompowując powietrze z obiektu, powodował próżnię, do której przez otwory pozostałe przedostawało się powietrze z zewnątrz. Ujemną stroną tego rodzaju urządzenia jest to, że wraz z powietrzem przedostawały się do wnętrza schronu również ewentualne gazy bojowe, oraz produkty spalenia, powstające w czasie strzelania, i gazy dymne.

Ad c. — W fortyfikacjach opisanych nie znaleziono żadnych urządzeń dla celów opgaz. Możliwe jest, że w otworach wentylacyjnych i w otworach służących do wyrzucania granatów ręcznych Czesi zakładali filtry. Jednakże otwór peryskopowy i strzelnice nie pozwalały na zastosowanie w tych miejscach jakichś poważniejszych urządzeń w tym celu.

Ad d. — Każdy obiekt posiada otwór dla wyprowadzenia przewodu telefonicznego. Z tego względu należy przypuszczać, że do wyposażenia obiektu należał również aparat telefoniczny.

Ad e. — W obiektach typu starszego obserwacja odbywała się przez szczeliny obserwacyjne, natomiast w obiektach nowych zasadniczo za pomocą peryskopów. Każdy punkt obserwacyjny zaopatrzony był w osobny peryskop. Peryskop umieszczony był w stropie w otworze o średnicy 12 cm, wzmocnionym rurą żelazną, wystającą częściowo ponad obiekt i pod strop.

Ad f. — Przed każdą strzelnicą znajduje się stanowisko betonowe, pokryte elastyczną warstwą grubości 8 — 10 cm (prasowana wełna drzewna — (wióry) — przepojona masą cementową). Ryc. 2 i 3.

Na stanowisku tym spoczywała broń maszynowa.

Ad g. — Bezpośrednią osłonę dawały opancerzenia strzelnic i szczelin obserwacyjnych. Ponieważ Czesi zabrali wszystkie płyty pancerne, dziś nie można ustalić ani ich rozmiarów ani zasad funkcjonowania. Z rozmiarów łożysk, w których te płyty pancerne były umieszczone, można wnioskować, że mogły one posiadać grubość ok. 40 mm.

Do dalszej bezpośredniej ochrony służyła podwójna ochrona wejścia. W wypadku zbliżenia nieprzyjaciela do obiektu i dostania się do bezpośredniej bliskości drzwi wejściowych — wówczas przez rurę, znajdującą się w ścianie obiektu obok wejścia, można było wyrzucać granaty ręczne.

Poza tym dojście do drzwi od zewnątrz mogło być obserwowane również przez strzelnicę, znajdującą się w ścianie obok wejścia. W razie zatkania przez nieprzyjaciela wyrzutni granatów, mógł on być w dalszym ciągu ostrzeliwany przez wspomnianą wyżej strzelnicę.

Ad h. — Obiekty fortyfikacyjne posiadały podwójne drzwi wejściowe. — Zewnętrzne — sporządzone one były z żelaznej kraty (4 — 5 cm), natomiast wewnętrzne z masywnych płyt pancernych o nieznanej grubości. W podłodze obiektów znajduje się otwór kwadratowy 25 × 25 o głębokości 40 cm, który mógł być przykryty płytą z żelaza lanego. Otwór ten służył prawdopodobnie jako ustęp.

Fortyfikacje położone nad rz. Ipoly chronione były również przed zalaniem przez wodę, a mianowicie w ten sposób, że przed wejściem do obiektów wybudowany był cienki mur betonowy.

Załogę obiektu stanowiły trzy zmiany żołnierzy na każde stanowisko ogniowe. Uzbrojenie składało się z wyposażenia indywidualnego żołnierzy oraz z 1 k. m. na każdą strzelnicę (c. k. m. lub r. k. m.).

Zwraca uwagę fakt, że nigdzie w obiektach nie znaleziono specjalnych składów amunicyjnych. Dla zapewnienia pewnej swobody ruchów w obiekcie mogła być z tego względu zdeponowana tam amunicja tylko w ograniczonych ilościach.

Według obliczeń autora można było zmieścić w obiekcie w tych warunkach najwyżej 18 taśm amunicyjnych do k. m. po 1.200 nb. W razie zapełnienia obiektu potrzebną ilością broni i amunicji, o położeniu się żołnierzy na podłodze nie mogło być mowy. Poszczególni żołnierze mogli najwyżej siedzieć.

Opisane wyżej fortyfikacje czeskie stanowią tylko mały fragment czeskosłowackiej obrony technicznej. „Z tego też względu — podkreśla autor — nie należy wyciągać zbyt daleko idących wniosków odnośnie ogólnych zasad budownictwa fortyfikacyjnego i zasad organizacyjnych czeskich. Zastosowanie bowiem poszczególnych typów i elementów fortyfikacyjnych na innym odcinku da z pewnością inny obraz. Nie może być zresztą inaczej, gdyż sztuka fortyfikacyjna nie jest niczym innym, jak tylko odbiciem myśli taktycznej w terenie“.

S. K.

SPRAWOZDANIA I RECENZJE.

Rozwój i organizacja niemieckiej broni przeciwlotniczej oraz obrony przeciwlotniczej w wojnie światowej.

(„Entwicklung und Einsatz der deutschen Flakwaffe und des Luftschutzes im Weltkriege“ Berlin 1938 r.).

Dział reflektorowy.

Wydział wiedzy wojennej broni powietrznej Niemiec (Kriegswissenschaftliche Abteilung der Luftwaffe) wydał pod powyższym tytułem dość obszerne dzieło (200 str.), w którym znajdujemy również rozdziały dotyczące reflektorów, omawiające rozwój tego środka obrony czynnej przeciwlotniczej w okresie wojny światowej.

Wobec tego, że wzmianki o reflektorach są na ogół dość skąpe w powojennej literaturze wojskowej, przeto ciekawe będą dla nas streszczenia wiadomości, podanych w wymienionej publikacji.

Przed wojną światową Niemcy nie posiadały specjalnych reflektorów przeciwlotniczych, zastanawiano się już jednak nad zagadnieniem użycia reflektorów do nocnej obrony przeciwlotniczej, gdyż zdawano sobie sprawę z dużej doniosłości jaką odegrać mogło lotnictwo w przyszłej wojnie.

Pierwsze ćwiczenia współdziałania reflektorów z artylerią przeciwlotniczą — z zadaniem obrony nocnej przepraw na Renie — miały miejsce w 1913 r. pod Koblencją.

Użyto reflektrów polowych (naziemnych) i fortecznych o średnicy lustra 60 — 90 cm, które na ówczesne warunki (pułap do 1000 metrów i szybkość samolotów około 60 km/godz.) okazały się również przydatnymi do obrony przeciwlotniczej. Dlatego też nie wpro-

wadzano żadnych zmian konstrukcyjnych w posiadanym sprzęcie reflektorowym w odniesieniu do nowego zadania.

Do obrony przeciwlotniczej Kwatery Głównej rozmieszczono na stanowiskach w czwartym dniu mobilizacji jeden pluton reflektorów polowych 60 cm. Podobnie postępowano i z innymi ważnymi dla wojska obiektami, których obrona przeciwlotnicza przewidziana była w elaboratach.

Do końca 1915 r. naloty nocne były rzadkością, jednak już pierwsze nocne działania lotnictwa na Metz spowodowały wprowadzenie w szerszym zakresie reflektorów polowych i fortecznych do obrony przeciwlotniczej. Dalsze, bardziej już regularne naloty nocne następowały na Diedenhofen i Ostendę. Za wyjątkiem zniszczenia jednego dwupłatu angielskiego, który spadł w smugach reflektorów baterii Beseler pod Ostendą (21.V.16 r.), wyniki działań reflektorów były na ogół nikłe. Dotyczyło to w pierwszej mierze plutonów reflektorów 60 cm oraz częściowo o średnicy lustra 90 cm. Używano również kilka starych reflektorów fortecznych 110 cm i nadbrzeżnych od 120 do 150 cm średnicy lustra, których budowa, źródła światła oraz przyrządy obserwacyjne nie odpowiadały wymogom obrony przeciwlotniczej.

Mianowicie reflektory 60 cm posiadały zasięg tylko do 2000 m i kąt podniesienia do 90^{0}, nie dawały jednak możliwości przerzucania smugi przez zenit; a reflektory 90 cm o zasięgu do 3000 m posiadały kąt podniesienia tylko do 30^{0}.

Coraz częstsze nocne naloty ze zrzucaniem bomb[1]), powodowały, że zwiększano stale ilość reflektorów, używanych do obrony przeciwlotniczej.

Według ówczesnego zdania niemieckiego szefa sztabu głównego, własne lotnictwo nie mogło być użyte do nocnej obrony przeciwlotniczej i przeto cały ciężar tej obrony spadł na środki ogniowe — artylerię i km. przeciwlotnicze, przy czym ostatnie mogły być brane w rachubę tylko wówczas, gdy samolot nieprzyjaciela obniżył pułap swego lotu, w celu skutecznego zrzuczenia bomb.

---

[1]) Podczas walk o Verdun i bitwy nad Sommą ograniczały się takie naloty przeważnie do terenów walki. Dopiero od listopada 1916 r. datuje się stale wzrastająca w natężeniu akcja „grupy przemysłowej".

Stosowany co prawda ogień zaporowy dookoła bronionego obiektu dawał pewną ochronę w nocy, jednak ogień byłby znacznie skuteczniejszy, gdyby mógł być celowym, a do tego trzeba było cel oświetlić. Możliwe to było tylko przy współpracy z reflektorami, brakło jednak w tym zakresie doświadczenia.

W maju 1916 r. polowy szef lotnictwa rozpatrując przydatność reflektorów — z punktu widzenia lotnictwa — wyraził zdanie, że światło reflektorów na dużych wysokościach nie oddziaływa na załogę samolotów. jednak im niższy jest pułap lotu, tym bardziej skuteczne jest działanie reflektora. Oślepiające właściwości smugi reflektorów mogą spowodować błędy w sterowaniu i doprowadzić do rozbicia samolotu oraz, że pod tym względem można przyznać reflektorom pewne właściwości czynnych środków walki.

Wprowadzenie do walki nocnej dużej ilości reflektorów o różnej konstrukcji i kalibrów oraz zdobycznych wymagało uporządkowania tego działu.

Zwłaszcza nieodzowne było ustalenie zasad taktycznego i technicznego użycia sprzętu reflektorowego, jego organizacji w jednostki, współdziałania z artylerią i km. przeciwlotniczymi, wprowadzenia koniecznych ulepszeń technicznych itp. To też do pomocy inspektorowi obrony przeciwlotniczej obszaru operacyjnego i do sztabów obrony przeciwlotniczej przydzielono w połowie 1916 r. oficerów reflektorzystów — jako fachowych doradców oraz kierowników studiów taktycznych i technicznych, zarówno teoretycznych jak i praktycznych.

Następnie inspektor obrony przeciwlotniczej obszaru operacyjnego zebrał cały materiał doświadczalny i przedstawił konstruktorom następujące warunki, jakim powinny były odpowiadać reflektory, przeznaczone do obrony przeciwlotniczej:

1) Sprzęt reflektorowy o motorowej lub konnej sile pociągowej musi być tak ruchliwy, aby mógł się poruszać po złych drogach i umożliwiał zmianę stanowisk w nocy.
2) Prowadzenie celu we wszystkich kierunkach musi być łatwe i dlatego:
   a) kąt podniesienia powinien wynosić 90° z
   b) możliwością przerzucania smugi przez zenit;
   c) obsługa reflektora powinna być ręczną, a przy dalokierowa-

niu musi być zapewnione przekazywanie od obserwatora do reflektora kątów położenia i kierunku celu.

3) Taki skuteczny zasięg reflektora, aby odległość oślepiającego działania na załogę samolotu wynosiła połowę skutecznej odległości zasięgu środków ogniowych obrony przeciwlotniczej.
4) Oślepiające właściwości smugi muszą być skuteczne również i w jasne noce, aby utrudnić przeciwnikowi orientację.
5) Przekrój smugi na wysokości 5000 m musi odpowiadać w przybliżeniu długości samolotu („statku powietrznego").
6) Zasięg (siła światła) powinien umożliwiać należyte posługiwanie się dalmierzem przy określaniu odległości samolotu do 5—6000 m.
7) Łatwość szybkiego uruchomienia sprzętu.
8) Dla umożliwienia pracy podsłuchu nieodzowna jest bezszumna praca motoru oraz niezawodne i ciche palenie się lampy łukowej.

Aby przyspieszyć wprowadzenie większej ilości reflektorów dużych kalibrów do obrony przeciwlotniczej, trzeba było ich wyrób oprzeć na wzorach, na które wytwórnie były nastawione. Chodziło tu o reflektory 110 cm, wyrabiane dla marynarki na okręty oraz reflektory 200 cm do obrony wybrzeży. Co prawda zasięg ich nie odpowiadał całkowicie wymogom obrony przeciwlotniczej, gdyż przy reflektorach 110 cm wynosił on 4000 m, a przy reflektorach 200 cm— 5500 m, jednak rozwiązano zagadnienie zwiększenia kąta podniesienia do 90^{0} oraz przekraczanie zenitu. Reflektory 110 cm zostały zmontowane na wozach transportowych i wprowadzone do wojska jako zasadniczy typ reflektora przeciwlotniczego. Z reflektorów 200 cm, zmontowanych na wozach kolejowych, tylko kilka egzemplarzy zdołano wprowadzić do walki dopiero pod koniec wojny.

Wobec coraz większego użycia reflektorów w obronie przeciwlotniczej zarówno na froncie jak i wewnątrz kraju odczuwał się brak wojskowej komórki, która by prowadziła dalsze studia nad rozwojem sprzętu wg wymogów obrony przeciwlotniczej. Dla tego też z końcem 1916 r. Ministerstwo Spraw Wojskowych przekazało z komitetu inżynierskiego do artyleryjskiej komisji doświadczalnej dalsze studia nad technicznym udoskonaleniem sprzętu reflektorowego, która osiągnęła wspaniałe wyniki.

Poza tym trzeba było szkolić obsługi. Opracowano więc przepi-

sy obsługi nowego sprzętu oraz przeprowadzono zmiany organizacyjne. Jednostki reflektorowe wcielono do oddziałów przeciwlotniczych, a z chwilą objęcia obrony przeciwlotniczej przez siły powietrzne (1.I.17 r.) utworzono w Hannoverze szkołę reflektorów przeciwlotniczych, opartą na wzorach, powstałego we wrześniu 1916 r. dowództwa szkolnego jednostek reflektorów przeciwlotniczych we Frankfurcie nad Menem, do którego w międzyczasie przeszło doświadczalne dowództwo dla aparatów podsłuchowych w Köln. Później w maju 1917 r. doszło jeszcze dowództwo uzupełnień jednostek reflektorów przeciwlotniczych w Hannoverze, które obejmowało oddział uzupełnień, szkołę reflektorzystów, oddział badawczo-doświadczalny z warsztatami oraz oddział reflektorowo-celowniczy.

Nasłuchowniki początkowo miały zastosowanie w formie długich lei. Z biegiem czasu sprzęt ten został ulepszony do „podwójnego nasłuchownika“, a następnie zgrywano nasłuchownik z reflektorem, tak, że z chwilą otwarcia światła cel znajdował się w smudze.

Rozpatrując rozwój zagadnienia reflektorów przeciwlotniczych można stwierdzić, że w krótkim czasie ciężkich warunków wojennych uzyskano w Niemczech dla nocnej obrony przeciwlotniczej wyniki możliwe do osiągnięcia, co było zasługą organizacyjną M. S. Wojsk., a techniczną — artyleryjskiej komisji doświadczalnej.

Z początkiem 1916 r. posiadano przecież tylko kilka niewyszkolonych w obronie przeciwlotniczej jednostek reflektorowych z mało do tego celu przydatnym sprzętem, gdy już w połowie 1917 r. na samym tylko froncie było 200 reflektorów przeciwlotniczych, które w większości wypadków połączone były w odpowiednie związki taktyczne i posiadały wyszkoloną w obronie przeciwlotniczej obsługę.

To też dały się zauważyć dodatnie wyniki użycia reflektorów przeciwlotniczych nie tylko na froncie, ale i w zachodnich dzielnicach Niemiec.

Na froncie zmuszano nieprzyjacielskich lotników do lotu na wyższych pułapach i zwiększono celność ognia artylerii przeciwlotniczej. Niestety w czasie ofenzywy 1918 r. reflektory nie zawsze mogły podążać za wojskiem z braku dostatecznej ilości koni i środków motorowych.

W kraju—gdy przeważająca większość nalotów w latach 1916-18 następowała pod osłoną nocy tylko użyciu reflektorów przeciwlotniczych w połączeniu ze środkami ogniowymi należy zawdzięczać, że

jedynie nieduży odsetek zrzuconych bomb trafił w obręb strzeżonych obiektów.

Z całych sił przyśpieszano budowę reflektorów, wystawiania nowych jednostek i wyszkolenia potrzebnej obsługi, tak, że pod koniec wojny wojsko niemieckie rozporządzało okrągło 730 jednostkami reflektorowymi, w wyposażeniu których znajdowało się 465 reflektorów 110 cm i 25 reflektorów 200 cm.

Od czasu wojny światowej lotnictwo kolosalnie się rozwinęło, a możliwości jego odnośnie działań nocnych — ogromnie się wzmogły, tym samym niepomiernie wzrosło zagrożenie nie tylko terenu walki i obszarów przyfrontowych, ale i całego kraju.

Duże nasycenie wojska — już w czasie pokoju — samolotami bombardującymi o dużym zasięgu, szybkości i nośności powoduje zagrożenie przeciwnika przez zaskoczenie w czasie, a nawet przed mobilizacją. Dla tego też improwizacja obrony przeciwlotniczej dopiero w czasie wojny — jak to miało miejsce w Niemczech podczas wojny światowej — jest dziś nie do pomyślenia.

Bez reflektorów zaś i nasłuchowników skuteczna czynna nocna obrona przeciwlotnicza jest niemożliwą, to też wszystkie większe państwa już w czasie pokoju studiują i badają nowe typy tego sprzętu, przygotowując odpowiednie zapasy i szkoląc obsługę, oraz nastawiają przemysł pokojowy na seryjną produkcję sprzętu w czasie wojny.

Rozważając omówiony wyżej imponujący zakres wysiłku Niemiec w produkcji sprzętu reflektorowego w czasie wojny światowej oraz biorąc pod uwagę ówczesne i dzisiejsze możliwości lotnictwa należy sobie uświadomić jak wielki musi być dzisiaj wysiłek organizacyjno-wyszkoleniowy wojska, naukowo-techniczny konstruktorów oraz produkcyjny wytwórni, aby sprostać coraz poważniejszym wymogom obrony powietrznej państwa.

E. F.

Obrazki z powstań górnośląskich.

(Łakomy Ludwik. W. I. N. O. Warszawa 1938, wyd. II. Cena 0,50 gr).

Szereg ciekawych opowiadań, w których w żywych i mocnych barwach przedstawiono zmaganie powstańców górnośląskich w walkach z Niemcami.

Na tle tych walk autor, uczestnik powstania, przedstawia ówczesne stosunki, sylwetki powstańców, ich zapał, tężyznę, honor żołnierski i poświęcenie. Książka przepojona jest miłością ojczyzny. Napisana jest lekkim językiem, usianym naszą piękną gwarą śląską. Praca ta, stanowiąca tomik XXII Biblioteczki Żołnierza Polskiego, jest bardzo dobrą lekturą dla wojska i młodzieży. Należy nadmienić, że obecne wydanie zostało rozszerzone, przy obniżonej równocześnie cenie i że pierwszy nakład tej książki spotkał się z bardzo przychylną opinią prasy. Książka ta niewątpliwie przyczyni się do poznania Śląska, w szczególności jego powstań.

BIBLIOGRAFIA.

Bellona — *Bel.;* Przegląd Piechoty — *Prz. Piech.;* Przegląd Kawaleryjski — *Prz. Kaw.;* Przegląd Artyleryjski — *Prz. Art.;* Przegląd Lotniczy — *Prz. Lot.;* Przegląd Morski — *Prz. Mor.*

Przegląd Techniczny — *Prz. Tech.;* Przegląd Elektrotechniczny — *Prz. El.;* Czasopismo Techniczne — *Cz. Tech.;* Technik — *Tech.;* Inżynier Kolejowy — *Inż. Kol.;* Spawanie i Cięcie Metali — *Sp. Met.;* Technik Polski — *Tech. P.;* Cement — *Cem.;* Przegląd

Revue Militaire Générale — *R. Mil. G.;* Revue du Génie Militaire — *R. Gén.;* Militär Wochenblatt — *Mil. Woch.;* Deutsche Wehr — *D. Wehr.;* Wehrtechnische Monatschefte — *Wehr. Mon.;* Gazschutz und Luftschutz — *Gaz. L.;* Vierteljahreshefte für Pioniere — *Vh. Pion.;* Wissen u. Wehr — *Wis. W.;* Zeitschrift für Militäreisenbahnwesen — *Mil Eis. B.;* Revista Geniului — *R. Gnl.;* Tiechnika i Woorużenie — *Tiech. Woor.;* Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. — *Miech. Mot.;* Wojennyj Wiestnik — *Woj. W.;* Wiestnik Protiwozdusznoj Oborony — *W. Pr. Ob.;* Vojenske Rozhledy — *Voj. Rozhl.;* Vojensko Technicke Zpravy — *Voj. Tech. Zp.;* Bulletin Belge des Sciences Militaires — *Bul. Belg.;* Militärwissenschaftliche Mitteilungen — *Mil. Mit.;* The Royal Engineers Journal — *R. Eng. J.;* Rivista di Artigleria e Genio — *R. Art. Gen.;* Inżynerski Glasnik — *Inż. Gl.;* Wojenno Inżynierna Biblioteka — *W. Inż. Bib.;* Schweizerische Monatschrifft für Offiziere aller Waffen — *Schw. Mon.;* Allgemeine Schweizerische Militärzeitung — *A. Schw. M.;* The Military Enginer — *Mil Eng.*

ORGANIZACJA, TAKTYKA, WYSZKOLENIE, OGÓLNE.

Przed 125 laty — saperzy i umocnienia w epoce Napoleońskiej Gen. Klingbeil. — Vh. Pion. Zeszyt 4/38. *(Rola saperów i znaczenie twierdz w kampanii jesiennej 1813 roku).*

Ćwiczenia zespołowe w okresie wyszkolenia rekruckiego. Kpt. Meltzer. — Vh. Pion. Zeszyt 4/38. *(Podaje celowe uwagi odnoszące się do zimowych ćwiczeń zespołowych w okresie wyszkolenia rekruckiego).*

Wrażenie z marszu na terenie Sudetów. Mjr Ahlfen. — Vh. Pion. Zeszyt 4/38. *Wrażenia uczestnika wkroczenia do Sudetów odniesione na skutek napotkanych niszczeń obiektów drogowych i kolejowych, oraz umocnień i przeszkód przeciwpancernych wykonanych przez Czechów).*

Yachting lodowy. Por. Lenkeit. — Vh. Pion. Zeszyt 4/38. *(Udział saperów wschodnio-pruskich w tym dziale sportów zimowych).*

Nasza baza surowcowo-mineralna. Inż. St. Czarnocki. — Prz. Górn. Hutn. Zeszyt 11/38. *(Streszczenie referatu o bogactwach mineralnych naszego kraju i rejonach, w których pokłady te znajdują się).*

Zapora i zakład wodno-elektryczny na Dunajcu w Rożnowie. Inż. H. Herbich. — Prz. Mech. Zeszyt 22/38. *(Wysokość spiętrzenia, plan redukcji, obszar zbiornika, budowa zapory, fundamenty, laboratorium betonowe i rodzaj elektrowni jaka powstanie).*

Marsze związków zmotoryzowanych. — Mil. Mit. Zeszyt 26/38. *(Wrażenia i uwagi z tegorocznych ćwiczeń letnich armii angielskiej).*

Wojsko Włoch faszystowskich. Kpt. H. Meyer. — D. Wehr. Zeszyt 50/38. *(Krótkie zestawienie ilościowe wojsk italskich, oraz ich wyposażenie techniczne).*

Dwadzieścia lat Państwa Polskiego — dwudziestolecie wojska. Dr A. Loesner. — D. Wehr. Zeszyt 46/38. *(Krótkie zestawienie historyczne dwudziestoletniej pracy przy organizacji wewnętrznej kraju i wojska).*

PRZEPRAWY.

Przejście czerwonych przez rz. Ebro. — Mil. Mit. Zeszyt 24/38. (Krótki opis przejścia rzeki Ebro przez wojska czerwone w lecie 1938 r. podany na podstawie źródeł sowieckich).

Wartenburg — 3 października 1813 roku. Płk Heye. — Vh. Pion. Zeszyt 4/38. *(Udział oddziałów saperskich w armii Yorcka przy przejściu Elby).*

Budowa ośmiotonowego mostu na podporach pływających. Por. Linke. — Vh. Pion Zeszyt 4/38. *(Techniczne szczegóły, materiał i praca saperów przy budowie mostu na pływających podporach).*

NISZCZENIA I ZAPORY.

Zniszczenie mostu na Wołyniu przez nalot. — Vh. Pion. Zeszyt 4/38. (Opis zniszczenia mostu na linii Równo-Brody przez niemiecki nalot w jesieni 1916 r.).

Rozbijanie i wiercenia kamienia i betonu. J. Suwalski. — Cem. Zeszyt 10/38. *(Opis narzędzi do wiercenia i rozbijania twardej powłoki)*.

Przeszkody przeciwpancerne. M. F. S. — Schw. Mon. Zeszyt 12/38. *(Podaje rodzaje przeszkód przeciwpancernych wypróbowanych w czasie ćwiczeń letnich).*

KOMUNIKACJE.

Drogi jako środek walki. Płk Dr Schaewen. — Mil. Woch. Ze-4/38. (Opis zniszczenia mostu na linii Równe-Brody przez niemiecki *maga gęstej sieci drogowej na terenie wojennym, jednak — że znaczenie tych dróg zależne jest w pierwszym rzędzie od ich jakości*).

Umocnienie wschodniej granicy Rosji. — Mil. Woch. Zeszyt 24/38. *(Opis umocnionej linii rosyjskiej na podstawie francuskich źródeł).*

Budowa betonowych torów dla rowerzystów. Inż. J. Makarzec.— Cem. Zeszyt 11/38. *(Sposób budowy torowych dróg z betonu dla rowerzystów na Śląsku)*.

Komunikacja Wezery. — Cz. Tech. Zeszyt 23/38. *(Prace jakie mają być wykonane w celu usplawnienia Wezery. Opis na podstawie prasy niemieckiej).*

Zaopatrzenie dróg żelaznych w tabor kolejowy. Inż. Świeściakowski. — Inż. Kol. Zeszyt 12/38. *(Statystyka porównawcza ilości taboru kolejowego w stosunku do sieci kolejowej w państwach Europy i Ameryki).*

FORTYFIKACJA.

Znaczenie operacyjne umocnionej linii Elby w Napoleońskiej kampanii jesiennej 1813 roku, w nowoczesnym oświetleniu. Gen. Klingbeil. — Mil. Woch. Zeszyt 24/38. *(Podaje warunki jakim musi odpowiadać umocniona linia rzeki, aby wypełnić dobrze swoje zadanie jako osłona).*

Budowa schronu przeciwlotniczego. Kpt. Liebach — Vh. Pion. Zeszyt 4/38. *(Podaje wyniki doświadczeń z budowy schronu przeciwlotniczego na pięciuset ludzi przy jednym z zakładów przemysłowych nad Renem).*

Beton wibrowany. Inż. L. Suwalski. — Cem. Zeszyt 10 i 11/38. *(Badania i doświadczenia z betonem wibrowanym. Dalszy ciąg artykułu z zeszytu dziewiątego).*

Kilka uwag o pęknięciach w betonowych zaporach. Inż. A. Friedstein. — Cem. Zeszyt 11/38. *(Amerykańskie metody i doświadczenia przy tężeniu bloków betonowych zastosowane przy budowie tamy w Niemczech).*

Uzbrojenie żelbetowych skrzydeł wiszących. Inż. Z. Pałka. — Cem. Zeszyt 11/38. *(Konstrukcja i sposób obliczania uzbrojenia w żelbetonowych przyczółkach mostowych).*

Żelbetowa ściana oporowa w Joaw Monlevade (Brazylii) — Cz. Techn. Zeszyt 22/38. *(Opis budowy i konstrukcji żelbetonowej ściany oporowej będącej równocześnie składową częścią obiektu fabrycznego).*

OBRONA PRZECIWLOTNICZA I PRZECIWGAZOWA.

Wyszkolenie w obronie przeciwlotniczej zbiorowej po przeprowadzonej reorganizacji obrony indywidualnej. Mjr Zurborn. — Gaz. L. Zeszyt 11/38. (Nowe wytyczne i przepisy do szkolenia obrony zbiorowej).

Użycie wojskowego aparatu tlenowego. W. Haase — Lampe.— Gaz. L. Zeszyt 11/38. *(Opis i sposób użycia nowego aparatu tlenowego).*

Wyszkolenie wojska w odkażaniu. Ppłk Hieber. — Gaz. L. Zeszyt 11 i 12/38. *(Program wyszkolenia i wyposażenie sprzętowe drużyn odkażających).*

Jak Kanton bronił się przed japońskimi nalotami. Dr A. Hevrlich. — Gaz. L. Zeszyt 12/38. *(Opisuje budowę urządzeń ochronnych przed skutkami nalotów, oraz skutki tych nalotów).*

Katastrofa powodziowa na Śląsku i doświadczenia dla cywilnej obrony przeciwlotniczej E. Hampe. — Gaz. L. Zeszyt 12/38. *(Opis zniszczeń wywołanych przez powódź i porównanie tych zniszczeń ze skutkami nalotu nieprzyjacielskiego, oraz sposób usunięcia ich, w celu zapewnienia normalnego życia na dotkniętych obszarach).*

Sposób przechowywania i konserwowania sprzętu obrony przeciwgazowej. Dr. Stobwasser. — Gaz. L. Zeszyt 12/38. *(Urządzenie magazynów i rozmieszczenie w nich sprzętu w celu zapewnienia jak najdłuższego okresu używalności).*

Naloty i osłony żelazo-betonowe. Mjr B. Parow. — W. Inż. Bib. Zeszyt 9—10/38. *(Wytrzymałość stropów żelbetonowych na działanie bomb lotniczych).*

Zastosowanie oświetlenia elektrycznego w czasie nalotu lotniczego. Inż. D. Madziar. — W. Inż. Bib. Zeszyt 9—10/38. *(Przyrządy zmniejszające widoczność światła na wewnątrz i umożliwiające zastosowanie oświetlenia elektrycznego w czasie nalotów).*